

**LA NECESIDAD DE UNA LEGISLACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS
ESPACIALES**

MELISSA OCAMPO PÉREZ
XIMENA RIVERA RENGIFO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA –CALI
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIA JURÍDICA Y POLÍTICA
PROGRAMA DE DERECHO
SANTIAGO DE CALI,
2012

**LA NECESIDAD DE UNA LEGISLACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS
ESPACIALES**

MELISSA OCAMPO PÉREZ
XMENA RIVERA RENGIFO

Trabajo de grado para optar al título de abogado

Director
ALFREDO REY CORDOBA
Abogado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA –CALI
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIA JURÍDICA Y POLITICA
PROGRAMA DE DERECHO
SANTIAGO DE CALI,
2012

*Con mucho cariño, para nuestras familias y
para nuestro profesor, director y amigo,
Alfredo Rey Córdoba... Muchas gracias por su apoyo*

*“La Tierra es Azul...Pobladores del mundo
salvaguardemos esta belleza, no la destruyamos”*

-Yuri Gagarin-

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
PARTE I	10
1.1. LA TECNOLOGÍA ESPACIAL. EL ORIGEN.	10
1.2. DESARROLLO DEL DERECHO ESPACIAL.	12
1.3. LOS DESECHOS ESPACIALES. CONCEPTUALIZACIÓN.	19
PARTE II	23
2. LOS DESECHOS ESPACIALES. EL PROBLEMA.	23
2.1. INEFICIENTE UTILIZACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE.	24
2.2. RIESGOS Y DAÑOS A OBJETOS Y PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL ESPACIO ULTRATERRESTRE.	27
PARTE III	31
3. LOS DESECHOS ESPACIALES. EL PROBLEMA POLÍTICO-JURÍDICO.	31
3.1. NACIONES UNIDAS. POSICIONES DE LOS ESTADOS SOBRE UN MARCO JURIDICO QUE REGULE LOS DESECHOS ESPACIALES.	32
3.2. ANÁLISIS DE INFORMES ANUALES DE LA SUBCOMISIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS RELATIVOS A LOS DESECHOS ESPACIALES.	41
3.3. MEDIDAS DE INEXISTENCIA, REDUCCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS ESPACIALES.	43
3.4. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS CAUSADOS POR DESECHOS ESPACIALES.	48
PARTE IV	57
4. PERSPECTIVAS Y PROPOSICIONES SOBRE LA REGLAMENTACIÓN DE LOS DESECHOS ESPACIALES.	57
4.1. RAZONES POLÍTICAS Y ECONÓMICAS QUE SE OPONEN A LA REGLAMENTACIÓN.	57
4.2. PROPUESTAS TEÓRICAS	60
4.3. CAMINO A SEGUIR	62
CONCLUSIONES.....	67
BIBLIOGRAFÍA	69

INTRODUCCIÓN

La historia ha demostrado que las guerras han sido sin lugar a dudas sucesos impregnados de masacre y destrucción, que en definitiva han cambiado el rumbo de la civilización; y a pesar del alto costo que representaron para la humanidad, se tradujeron en una transformación radical en la forma de vida de la sociedad, gracias a los grandes avances, más que todo en la tecnología, que con ellas se estimularon. Como ejemplo de ello, en la primera guerra mundial se desarrollaron armas con sistemas tecnológicos avanzados para el avance científico de ese entonces, lo que constituyó el inicio de un camino que llevaría a progresar en la química y la biología más allá de lo imaginado. En cuanto a la cuota de la segunda guerra mundial, los cambios en armas de destrucción masiva y en cohería, incentivaron progresos en sistemas que permitieran el largo alcance de las armas mediante el uso del espacio aéreo.

La guerra fría siguió la misma tendencia de cambio, surgiendo la competencia por el poder militar entre Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, situación que promovió el descubrimiento de un espacio desconocido, aquel suprayacente a la Tierra, el espacio ultraterrestre. Así entonces se dio inicio a lo que sería la actividad espacial.

De igual manera, la cooperación entre el desarrollo tecnológico y el descubrimiento del espacio exterior, permitieron la llegada del hombre a la luna, y el progreso en las formas de mejorar la calidad de vida en la Tierra, como el uso de las telecomunicaciones, entre otras cosas.

El gran avance de esta materia llegó a tal punto que se hizo necesario pensar en la regulación de la utilización de aquel espacio, por lo que se celebró el Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes de 1967, en el que se consagraron los principios que regirían la actividad espacial. Sin embargo, la

tecnología avanzó del tal manera que el derecho se quedó corto no previendo problemas que el desarrollo mismo pudiese presentar, como lo es la producción de desechos en el espacio ultraterrestre.

La problemática evidenciada con la ocurrencia de aquellos ha sido analizada desde su aspecto técnico, pero aún sigue sin ser reglamentada. Razón por la que se hace necesario plantear una regulación del tratamiento de los desechos espaciales.

En definitiva, el objeto de esta investigación radica en el estudio de la actividad espacial con relación a las consecuencias que se generan por los daños causados por los desechos que se encuentran en el espacio ultraterrestre. Por ello se plantea como hipótesis la relativa a señalar que los desechos espaciales conllevan por sí mismos riesgos tanto para la superficie terrestre, para los objetos espaciales como para las personas, siendo indispensable y de extrema urgencia que en el marco de las Naciones Unidas se realice una legislación pertinente para su tratamiento. Por ende, se permite el planteamiento de los objetivos de esta investigación:

Objetivo general

Analizar el manejo que se le viene dando a los desechos producidos por la actividad espacial y el problema dentro de las Naciones Unidas para no regular la materia y, de esta forma, poder establecer la necesidad y la importancia de regular este aspecto en particular de la manera más eficiente posible.

Objetivos específicos

- Analizar los aspectos concernientes a la saturación espacial, así como los relativos al tratamiento de la basura espacial.
- Identificar situaciones en las que se hayan presentado daños ocasionados por desechos espaciales y su solución.

- Analizar la reglamentación del derecho espacial para establecer posibles fundamentos jurídicos viables, tendientes a la creación de la legislación de desechos espaciales.
- Analizar las razones políticas y económicas de algunos Estados para no gestionar la regulación de los desechos espaciales en el marco de las Naciones Unidas.
- Identificar las situaciones particulares en las que se debe regular la materia, así mismo establecer pautas técnicas y jurídicas que deberían ser tenidas en cuenta en la posible legislación sobre desechos espaciales.
- Examinar la eficiencia de las soluciones tanto jurídicas como técnicas para el tratamiento de los desechos espaciales.

Por consiguiente, y con base en lo expuesto, se pretende establecer la importancia y la necesidad de una regulación complementaria de la actividad espacial, especializada en los desechos espaciales, en vista que verificando el *corpus iuris spacialis* se encuentra una falencia en este ámbito incluso porque no se permite el establecimiento de mecanismos y medidas preventivas y remediabiles respecto de los daños que generan estos desechos como aquellos medioambientales, a las telecomunicaciones, a los objetos que orbitan la Tierra, entre otros.

En tanto, para la elaboración de la investigación se obligó la búsqueda de bibliografía especializada en el derecho espacial, al igual que el constante contacto con los informes del COPUOS, que se encarga de la evolución del mismo, y con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

Ergo, para el desarrollo de la hipótesis y el problema planteado se elaboró una estructura dividida en cuatro partes. La primera está enfocada en retomar los sucesos históricos que dieron lugar al desarrollo de la tecnología espacial y posterior creación del Derecho Espacial. La segunda plantea el problema de los desechos espaciales desde sus aspectos técnicos, que traen como consecuencia la sobresaturación del espacio exterior y los riesgos que ellos crean. La tercera ilustra el problema desde una

perspectiva política y jurídica, dando cuenta de la posición de los Estados y de Naciones Unidas frente a una posible regulación. Y la cuarta expone, inicialmente, las propuestas teóricas que existen al respecto y presenta una solución eficiente, enfocada en un proceso consensuado que empieza por recomendar un plan de acción para terminar por convertirse en un instrumento jurídico vinculante.

PARTE I

1. LA TECNOLOGÍA ESPACIAL Y EL DERECHO ESPACIAL.

1.1. LA TECNOLOGÍA ESPACIAL. EL ORIGEN.

El desarrollo de la tecnología espacial tiene origen a principios del siglo XX, época en la que se ampliaron los estudios sobre la coherencia y su funcionamiento fuera de la atmósfera, partiendo de los principios creados en el siglo anterior por Konstantin Eduardovich Tsiolkovsky y logrando que en marzo de 1926 en Massachusetts (Estados Unidos) Robert H. Goddard lanzara el primer cohete de combustible líquido.

Por otro lado, en Alemania Hermann Oberth publicó un artículo en 1923 que sentó las bases que permitirían que un cohete alcanzara las capas altas de la atmósfera en 1942, promoviendo la fundación de la Sociedad para la Navegación Espacial. Esta asociación tuvo entre sus miembros a Wernher von Braun quien diseñó “el primer artefacto del que realmente se podía decir que había llegado al espacio”, denominado A-4.¹

Estos cohetes se convirtieron en armas utilizadas para bombardear durante la Segunda Guerra Mundial, recibiendo el nombre de bomba volante (V1 – V2) de “las que se lanzaron más de 3000 y que provocaron unas 2700 muertes.”²

Los avances de los ingenieros alemanes, descritos previamente, hicieron parte de la amenaza que agravó la tensión entre Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) que tuvo lugar después de la Segunda Guerra Mundial. La cual sumergió al mundo en otra guerra, pero esta vez sin una evidente intervención militar, en la que predominó el deseo por la dominación global. Entre otras cosas, la hegemonía del poder se trasladó del desarrollo de armamento nuclear al auge tecnológico en el campo espacial.

¹ DURAN, Xavier. *Sputnik: La Guerra Fría en Órbita*. Disponible en internet: <http://quark.prbb.org/39-40/039044.pdf> consultado agosto 20 de 2012.

² *Ibíd.*

Por su parte, el inicio de la Era Espacial se otorga al lanzamiento del primer satélite ruso: Sputnik I, el 4 de octubre de 1957 y un mes después se emprendió la odisea espacial con el primer ser vivo a bordo, la perrita Laika quien no volvió a la Tierra. Igualmente, Estados Unidos en la batalla por el dominio universal manda su primer satélite, Explorer I, al espacio exterior, el 31 enero de 1958, Año Geofísico. Posteriormente, el 12 de abril de 1961, Rusia lideró la misión que llevó el primer hombre que orbitó la Tierra: Yuri Gagarin; y Estados Unidos sin quedarse atrás, el 21 de julio de 1969, dirigió la primera misión tripulada, Apolo 11, que permitió la llegada del hombre a la Luna.³ Lo anterior, evidenció una competencia que buscaba mayores logros en la tecnología espacial concatenados a la amplificación de sus carreras armamentistas.

Aun cuando la actividad era libre, el acceso era restringido a aquellos con capacidad económica suficiente para invertir en ella, que para ese momento se concentraba sólo en Estados Unidos y en la URSS. Según lo comenta José Lacleta⁴, el dominio de estas potencias influyó a tal punto en que ningún Estado protestó por la utilización de su espacio aéreo por el paso de los vehículos espaciales, sin previa autorización.

Finalmente, la incertidumbre de la Guerra Fría se convirtió en una preocupación ante la posibilidad de una tercera guerra mundial. Esta situación lleva a la comunidad internacional, representada por las Naciones Unidas, a negociar acuerdos para evitar a toda costa otro evento que pusiera en riesgo a la humanidad, y que se utilizara el espacio exterior como un campo de batalla.

Durante las discusiones se resaltó la necesidad de obstaculizar la intervención militar en el espacio terrenal, y así mismo la utilización del espacio exterior para estos fines, poniendo sobre la mesa un acuerdo de paz general. Dentro de estas negociaciones se sugirieron, por primera vez, parámetros para la utilización pacífica del espacio ultraterrestre, plasmados en la Resolución 1348 del 13 de diciembre de 1958 de las Naciones Unidas.

³ LACLETA MUÑOZ, José Manuel. El derecho en el espacio ultraterrestre. España: Real Instituto Elcano de estudios Internacionales y Estratégicos, 2005, página 4

⁴ Ibid., p. 4.

Mediante la resolución 1472 (XIV) del 12 de Diciembre de 1959 la Asamblea General de Naciones Unidas decidió crear, un órgano conformado para ser el eje de cooperación internacional entre los Estados, los organismos no gubernamentales y Naciones Unidas en lo concerniente a la actividad espacial, denominado Comisión sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos (en adelante COPUOS). A esta comisión permanente se le asignó como función, mantener el contacto entre gobiernos y organizaciones gubernamentales para proveer el intercambio de información técnica y jurídica sobre los aspectos relativos al espacio ultraterrestre; y asistir en el estudio de las medidas para la promoción de la cooperación internacional de dicha actividad.⁵

La anterior labor permitió estructurar unos principios para el desarrollo de la actividad espacial, que se plasman en las resoluciones 1962 (XVIII), titulada “Declaración de los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre”, aprobada por unanimidad por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 1963; y la resolución 1884 (XVIII), en la cual se insta a los Estados a no poner en órbita alrededor de la Tierra ningún objeto portador de armas nucleares u otras clases de armas de destrucción en masa, ni a emplazar tales armas en los cuerpos celestes; aprobada igualmente por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 17 de octubre de 1963, de forma unánime.

Estos instrumentos que contienen meras recomendaciones son el antecedente para la elaboración de un marco legal constituyente de un nuevo derecho, el derecho espacial.

1.2. DESARROLLO DEL DERECHO ESPACIAL.

El nacimiento del derecho espacial se le atribuye al Tratado de 1967 sobre los “Principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes” (en adelante Tratado de 1967), instrumento jurídico consensuado en el marco del COPUOS que

⁵ Comisión para el uso pacífico del espacio ultraterrestre. Página web oficial. (Consultado julio 7 de 2012).[En línea] <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/COPUOS/copuos.html>

estableció los “principios básicos del Derecho Espacial: libertad, igualdad, cooperación, mantenimiento de la paz, no apropiación y responsabilidad”⁶.

Como resultado del Tratado de 1967, se crearon convenios que profundizaron los principios establecidos en este. El primer instrumento fue el “Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre” aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante resolución 2345 (XXII), de 19 de diciembre de 1967, en él se desarrolló el artículo V del Tratado de 1967, tendiente al deber de ayuda a los astronautas y a la restitución de los objetos lanzados.

De igual forma, se consensuó sobre los principios de los artículos VI y VII, dando lugar al “Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales”, aprobado por la Asamblea General en su resolución 2777 (XXVI), de 29 de noviembre de 1971. En este convenio se hace alusión a sobre quien recae la responsabilidad por los daños ocasionados por los objetos espaciales, como su nombre lo indica, y al procedimiento que se debe seguir cuando esto ocurre.

Luego, con la resolución 3235 (XXIX) del 12 de noviembre de 1974, la Asamblea General aprueba el “Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre”, con el fin de profundizar en el artículo VIII del Tratado de 1967, relativo a la propiedad que otorga el registro de los objetos lanzados al espacio exterior.

Por último, el 5 de diciembre de 1979 la Asamblea General en su resolución 34/68 suscribe el “Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes”, con la finalidad de extender los principios establecidos en los convenios anteriores, a la Luna y otros cuerpos celestes. De esta manera, la Asamblea General de las Naciones Unidas, con asesoría del COPUOS, estructuró el marco legal del derecho espacial.

En las normas consagradas en estos textos se establece que el ámbito espacial radica en la comprensión del espacio exterior, conocido como espacio ultraterrestre. El cual

⁶ Ibid., p. 5.

está comprendido por órbitas⁷, las que deben ser entendidas como trayectorias que describen los objetos espaciales y no pueden ser confundidas con los objetos y lugares dentro del espacio. Esta definición es relevante tenerla presente para efectos de esta investigación, puesto que técnicamente son en ellas donde se pueden ubicar los objetos espaciales; y que como consecuencia de su utilización dejan residuos que crean los desechos espaciales

Además, se deben señalar los tipos de órbitas que, según estudios del Centro de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas, son cuatro definidas por su altitud, período e inclinación con respecto al Ecuador de la Tierra⁸:

- a. Órbitas semisincrónicas. Se caracterizan por un período de 12 horas, con satélites a una altura de unos 20.000 kilómetros. Las órbitas semisincrónicas circulares son las que normalmente recorren los satélites de navegación.
- b. Órbita Molniya. Son un subgrupo de las órbitas semisincrónicas, que son sumamente elípticas⁹ caracterizadas por puntos bajos (perigeos¹⁰).
- c. Órbitas terrestres bajas. Incluyen las órbitas a alturas que van desde unos cientos de kilómetros hasta más de 1.000 kilómetros, y pueden tener cualquier inclinación, aunque normalmente esas órbitas tienen inclinaciones altas a fin de

⁷ Según el diccionario de la Real Academia Española órbita es una “Trayectoria que, en el espacio, recorre un cuerpo sometido a la acción gravitatoria ejercida por los astros.”

⁸ INFORME del Secretario General, Centro de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas. *Estudio sobre la aplicación de medidas de fomento de la confianza en el espacio ultraterrestre. Serie de Estudios 27*. Nueva York, 1994. 5-8 p.

⁹ “Una órbita elíptica es el movimiento de un cuerpo alrededor de otro en un camino en forma de óvalo. Se puede definir como una órbita de Kepler, que tiene una excentricidad en cualquier lugar que van entre 0 y 1. (...)Excentricidad de una órbita elíptica también puede definirse como una medida de la desviación de la órbita de la forma de un círculo estándar. Excentricidad orbital para una órbita circular perfecta es 0. Este valor sirve como referencia para evaluar la divergencia de cualquier órbita elíptica dada desde el círculo estándar.” ABAID TANUS, Eduardo. ¿Qué es una órbita elíptica? (en línea) España: Lular, 2010. (Consultado 3 de abril de 2012) Disponible en internet: <http://lular.es/a/ciencia/2010/11/Que-es-una-orbita-el-ptica.html>

¹⁰ Definición del Diccionario de Real Academia de la Lengua Española para Perigeo: Punto más próximo a la Tierra de la órbita de un astro o un satélite artificial. Queriendo esto decir que es el punto mínimo en el que puede orbitar un satélite alrededor de la Tierra.

aprovechar al máximo la cobertura de las zonas de latitud alta de la superficie terrestre.

- d. Órbitas terrestres geosincrónicas. Se sitúan a una altura de casi 36.000 kilómetros y tienen un período de aproximadamente un día, lo cual permite al satélite captar instantáneamente casi la mitad de la superficie de la Tierra. Esas órbitas son útiles para las comunicaciones, la alerta temprana, o la reunión de información por medios electrónicos. Si el satélite se encuentra en el plano orbital del Ecuador de la Tierra (inclinación cero), se les llama órbitas geoestacionarias, y permiten a un solo satélite abarcar durante las 24 horas del día determina zona.
- Órbita de los satélites geoestacionarios. Este tipo de órbita es de ineludible conocimiento pues en esta es la que se preside mayor utilización, por ende mayor saturación y riesgo de colisión.

Bajo la clasificación propuesta por el Centro de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas, se le da el nombre de órbita geoestacionaria. Sin embargo, ha sido consagrada de manera más específica en el marco del Convenio Internacional de Telecomunicaciones de Nairobi de 1982 como órbita de los satélites geoestacionarios puesto que para el caso en particular sería una trayectoria que describen los objetos o satélites geoestacionarios.

Aquel convenio resalta que es un recurso limitado, en vista que se ha argumentado por los países ecuatoriales¹¹ que la órbita de los satélites geoestacionarios es un recurso natural escaso que sólo aparece en el plano ecuatorial, por consiguiente pertenece a ellos el segmento de la misma que los sobrepone¹².

¹¹ Países por los que pasa el paralelo del Ecuador.

¹² La "Declaración de Bogotá" sustrae una definición para sustentar su teoría de la órbita geoestacionaria versando de la siguiente forma "es una órbita circular en el plano ecuatorial, en la cual el periodo de la

La precedente posición atiende a los planteamientos dados por Gaviria Liévano¹³ de la siguiente forma:

La órbita sincrónica geoestacionaria constituye, pues un hecho físico vinculado a la realidad de nuestro planeta, por cuando su existencia depende, en forma, exclusiva, de su relación con los fenómenos gravitacionales generados por la Tierra, motivo por el cual debe sustraerse al concepto de espacio ultraterrestre. De ahí que los segmentos de la órbita sincrónica geoestacionaria sean parte integrante del territorio sobre el cual los Estados ecuatoriales ejercen su soberanía nacional.

Así las cosas, se tiene que este recurso se localiza en el paralelo del Ecuador y que los satélites geoestacionarios sólo aquí pueden operar en una ubicación fija. Ante lo cual sería más económico y seguro colocar los objetos en los Estados ecuatoriales que en las zonas de altamar, debido a la posición de las antenas mediante las que se van a controlar.

Esta situación ha generado inconvenientes en cuanto a la ratificación del marco legal del derecho espacial por los países ecuatoriales, pero se han llegado a acuerdos sobre la utilización de la órbita de los satélites geoestacionarios por parte de las Naciones Unidas.

Como ejemplo de lo anterior, se encuentra el párrafo 4 de la resolución 55/122 de 8 de diciembre de 2000, que remite al documento aprobado por la Subcomisión de Asuntos Jurídicos en su 39° período de sesiones (A/AC.105/738), llegándose a un acuerdo en el que se estipula que las

revolución sideral del satélite es igual al periodo de rotación sideral de la Tierra. Cuando un satélite describe esa órbita particular se dice que el satélite es geoestacionario; tal satélite aparece estacionario en el cielo cuando es visto desde la Tierra y está fijo en el cenit de un punto dado sobre el Ecuador, la longitud de la cual es, por definición, la del satélite.”

¹³ GAVIRIA LIÉVANO, Enrique. *Régimen jurídico de la órbita geoestacionaria y el espacio ultraterrestre*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 1978. 30 p.

órbitas de satélites y el espectro de frecuencias radioeléctricas son recursos naturales limitados, que deben utilizarse en forma racional, eficaz, económica y equitativa, y que en todo caso el acceso a las frecuencias y a las órbitas de satélites, inclusive la órbita de los satélites geoestacionarios, se realiza con arreglo al principio del derecho internacional de primer llegado, primer servido:

Principio basado en la doctrina de droit de route según la cual el derecho a la trayectoria lo tiene quien colocó primero un satélite en el espacio, no permite el acceso equitativo de los países en desarrollo, que no disponen de los medios técnicos y financieros, lo cual ha consagrado, en la práctica, un monopolio de los países desarrollados en la explotación de la órbita de los satélites geoestacionarios.¹⁴

Finalmente, se debe hacer especial precisión en el principio fundamental de no apropiación¹⁵, ampliado por el Acuerdo de 1979¹⁶ en su artículo XI, numeral 1, en el que se declara al espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes res communis humanitatis, esto es: Patrimonio Común de la Humanidad, que es aquella cuya esfera rebosa los ámbitos estatales, debido que en el Tratado de 1967 se alude a pueblos y

¹⁴ VELAZQUEZ ELIZARRARÁS, Juan Carlos. El estudio de caso en las relaciones jurídicas internacionales: modalidades de aplicación del derecho internacional [en línea]. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 2007, páginas 82-86. [Consultado 04 de junio de 2012] Disponible en internet:

http://books.google.com.co/books?id=MDBkzcd5kBcC&pg=PA85&lpg=PA85&dq=principio+del+derecho+internacional+de+%E2%80%9Cprimer+llegado,+primer+servido%22&source=bl&ots=CPCyZoG-9Z&sig=-AKYFC97bL9ef5i_K4DHs0LDzIA&hl=es&sa=X&ei=pF_NT-6pLI71gAevjomVAw&ved=0CE8Q6AEwAA#v=onepage&q=principio%20del%20derecho%20internacional%20de%20%E2%80%9Cprimer%20llegado%2C%20primer%20servido%22&f=false

¹⁵ Artículo II del Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes

¹⁶ Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes

países en vez de Estados, y que para Aldo A. Cocca¹⁷, debe diferenciarse de la comunidad internacional.

Entonces, no son únicamente estas estructuras orgánicas internacionales quienes gozarán de los frutos de la actividad, puesto que el derecho espacial se aplicará por igual a todas las comunidades o a todos los seres humanos independientemente que estén o no esquematizados como Estados.

Sin embargo, no se debe demeritar la función que cumplen los Estados en el campo del derecho espacial, pues constituyen el ámbito personal de aplicación, según lo desarrolla el Tratado de 1967, haciéndose extensivo a las organizaciones internacionales que incurran en la actividad. Los Estados, a fin de conocer la jurisdicción y el control sobre el objeto lanzado al espacio ultraterrestre¹⁸, son diferenciados por los convenios de la siguiente manera:

- Estado de lanzamiento: aquel que lance o promueva el lanzamiento de un objeto espacial o desde cuyo territorio o desde cuyas instalaciones se lance un objeto espacial.¹⁹
- El Estado de registro: El Tratado de 1967, en su artículo VIII establece la obligación del registro, ante lo cual el Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre en su artículo I literal c amplía esta obligación y determina que “Se entenderá por “Estado de registro” un Estado de lanzamiento en cuyo registro se inscriba un objeto espacial de conformidad con el artículo II”

En últimas el derecho espacial alude a otro tipo de Estado, el responsable, que para los efectos jurídicos derivados de la responsabilidad, será aquel que conste en su registro.

¹⁷ COCCA, Aldo A. *El Tratado del espacio a la luz de la ciencia jurídica*. Estudios de Derecho Internacional Público y Privado, 1970. En: GONZÁLEZ ANINAT, Raimundo. *Devenir y porvenir del Derecho Espacial*. México: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de investigaciones jurídicas de la UNAM, 2007, página 15.

¹⁸ LACLETA, Op. cit., p. 8.

¹⁹ Artículo I literales b y c del Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por daños ocasionados por objetos espaciales

Es así como se debe hacer mención a la responsabilidad emanada de los daños causados por el desarrollo de la actividad espacial, denominada responsabilidad espacial. En todo caso, este tipo de responsabilidad, se entenderá como la consecuencia jurídica en virtud de la cual se deben indemnizar los daños producidos a terceros, ocasionados por las actividades que se realicen en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes²⁰.

La antepuesta definición, comentada en el Tratado de 1967, debe interpretarse a la luz del Convenio sobre el Registro de los Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre, pues es aquí donde se origina el problema de la responsabilidad espacial; así como del Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, y del Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes, ya que de ellos también se deriva la responsabilidad en materia espacial, sobre la que se ahondará posteriormente.

Por todo lo anterior, se ve que en el campo del derecho espacial se abordan varios tópicos relativos a la actividad adelantada en el espacio ultraterrestre, sin embargo es menester reconocer que hay un tema que cuenta con un vacío: los desechos espaciales. Ante esta situación se deben entrar a analizar ciertos factores sobre la su importante vinculación al marco del derecho espacial y como parte de su desarrollo progresivo.

1.3. LOS DESECHOS ESPACIALES. CONCEPTUALIZACIÓN.

Los avances en materia espacial, ilustrados anteriormente, y sus beneficios han llevado al incesante incremento de actividades como: la navegación, la teleobservación y la comunicación. Estas operaciones requieren de sistemas satelitales que permiten su adecuado funcionamiento, haciendo uso de una cantidad importante de objetos espaciales que así como son aprovechados, durante un lapso de tiempo, pierden su fuerza y terminan siendo improductivos.

²⁰ *Artículo VI.* Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre, incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes.

Los objetos improductivos son comúnmente denominados desechos espaciales (Space Debris en inglés), entendidos como cuerpos no funcionales que se encuentran orbitando en el espacio ultraterrestre. Su diversidad es grande, pues se pueden encontrar desde desechos que están compuestos por la totalidad del satélite, que llegaron al fin de su vida útil, o pedazos de estos que se desprendieron y/o dañaron. Razón por la que se han discriminado por su tamaño. De suerte que, se consideraran desechos grandes aquellos cuyo tamaño excede de 10 cm, estos objetos pueden ser rastreados y mantienen los elementos en su órbita. A su vez, son desechos pequeños los objetos que miden menos de 10 cm, como por ejemplo tornillos, siendo grandes creadores de riesgo por los daños que pueden causar incluso por su pequeña dimensión.²¹

A los desechos espaciales también se les han denominado “basura”, que jurídicamente son las llamadas “res derelictae”, entendiéndolas como bienes que han pertenecido a alguien y que han sido abandonados voluntariamente por quien solía ser su propietario. De lo cual se deduce que basura espacial es todo objeto material que ha sido abandonado en el espacio ultraterrestre a falta de funcionamiento.

Además, teniendo en cuenta el concepto que ha estudiado la Oficina de Asuntos Legales del Espacio Ultraterrestre, se ha desarrollado una definición, bastante completa de desecho espacial, en la que se presentan incluso los objetos considerados como basura.

Un desecho espacial es cualquier cosa que el hombre ha puesto en órbita alrededor de la Tierra y que ya no cumple ninguna función y no ha sido retirada de órbita y quemada en la atmósfera ni devuelto a la Tierra. Esto comprende los satélites que ya no funcionan, las secciones de cohete desechadas, los fragmentos de satélite que han explotado, guantes de astronautas y otros objetos dejados caer por los exploradores del

²¹ TEXTO del *Informe técnico sobre Desechos Espaciales* de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Naciones Unidas, Nueva York, 1999. 5 p.

espacio. Los más numerosos de todos son partículas diminutas como laminillas de pintura, gotitas de potasio y sodio líquidos.²²

Sin embargo, en la definición anterior se podrían crear confusiones en cuanto a la cosa que no ha sido retirada de órbita, dejando de lado que los desechos pueden ser aquellos que incluso han sido retirados de las órbitas en la que inicialmente fueron ubicados, siendo basura en otras órbitas.

Por su parte, la subcomisión de asuntos técnicos y científicos en su 32º periodo de sesiones propuso una definición para los desechos espaciales, siendo modificada en sus periodos posteriores, la cual versa de la siguiente manera:

Son desechos espaciales todos los objetos artificiales, inclusive sus fragmentos y piezas, tanto si es posible la identificación de sus propietarios como si no lo es, en órbita terrestre o que reingresan a las capas densas de la atmósfera y que no son funcionales ni tienen expectativa razonable de que puedan asumir o reanudar las funciones a que se destinaban ni ninguna otra función para la que estén o puedan estar autorizados²³.

De aquella definición se concluye que los desechos se consideran como aquellas cosas que, incluso, hacen parte del espacio ultraterrestre pero que no están en órbitas terrestres, desplazándose a capas atmosféricas.

Entonces, en este sentido, es posible decir que la basura espacial tiene cuatro fuentes de formación: 1. explosión de cohetes o satélites como consecuencia del exceso de combustible o fallas mecánicas; 2. por colisión entre dos objetos espaciales; 3.

²² Soluciones espaciales a los problemas del mundo (en línea) Viena, Austria: Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (OOSA), 2006. (Consultado el 4 de abril de 2012) Disponible en internet: <http://www.uncosa.unvienna.org/pdf/reports/IAM2006S.pdf>

²³ TEXTO del *Informe técnico sobre Desechos Espaciales* de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Naciones Unidas, Nueva York, 1999. 2 p.

satélites obsoletos que ya no son utilizados y, 4. elementos tales como herramientas o tornillos que accidentalmente se han desprendido.²⁴

Ahora bien, la existencia de estos desechos crea un problema que se puede agrupar en dos ámbitos: primero, en la ineficiente utilización del espacio ultraterrestre que es consecuencia de la sobresaturación que generan la cantidad de objetos orbitando; lo cual representa un costo económico para la humanidad, que será demostrado más adelante. Segundo, en los daños que genera a los otros objetos espaciales y/o a los sistemas satelitales, o a los astronautas; ya que, entre otras cosas, estos pueden alcanzar velocidades extremadamente altas generando colisiones²⁵, como se ilustrará posteriormente.

Esta problemática es reconocida en el COPUOS por distintas naciones, quienes han discutido sobre el tratamiento de la basura espacial y su posible regulación. Sin embargo, a falta de consenso no se ha logrado dar solución al mismo. En consecuencia, se hace necesario abordar el tema para encontrar las causas de la falta de tratamiento, esbozando el complejo panorama tanto desde su aspecto técnico como jurídico para llegar a una propuesta real y efectiva: la creación de una regulación sobre el tratamiento de los desechos espaciales.

²⁴ JAQUENOD DE ZSÖGÖN, Silvia. *Derecho ambiental*. Madrid: Dykinson, 2004. 243 p. (Consultado el 13 de abril de 2012). Disponible en internet: <http://books.google.com.co/books?id=Gu2xEm1eQqkC&pg=PA243&dq=basura+espacial&hl=es-419&sa=X&ei=mZeHT9reJcfw0gHw--HUCA&ved=0CEoQ6AEwBQ#v=onepage&q=basura%20espacial&f=false>

²⁵ BENKO. Marietta. *The problem of Space Debris a valid case against the use of aggressive military systems in outer space*. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, pp. 155.

PARTE II

2. LOS DESECHOS ESPACIALES. EL PROBLEMA.

El problema de los desechos espaciales, como se mencionó anteriormente, se divide en dos aspectos que ponen de presente un obstáculo para la actividad espacial; pues por un lado representan un riesgo enorme para los sistemas que se encuentran orbitando; y por otro, más grave aún, son una personificación de la tragedia de los comunes, descrito por Garret Hardin en 1968²⁶.

El símil entre el dilema presentado por Hardin y los desechos espaciales se evidencia en que en ambos casos un bien común escaso, como lo es el agua o el espacio ultraterrestre, es destruido a causa de su ineficiente utilización, que no es más que el resultado de incentivos de los seres racionales a obtener el máximo de ese bien, sobreponiendo sus intereses particulares sobre el bienestar general. Por tanto, el resultado óptimo debería ser que cada individuo haga uso equitativo, eficiente y racional²⁷ del recurso para no llegar a su destrucción; pero el paso que lleva esta actividad hace pensar que ese día no es muy lejano.

Razón por la que el tema ha sido foco de debate desde 1970 cuando aparecen los primeros documentos técnicos sobre desechos espaciales, según lo afirma PEREK²⁸. A partir de ese año, el riesgo que creaba la basura espacial fue reconocido por estudios realizados por autoridades especializadas en la materia, como el reporte de la Agencia Espacial Europea en noviembre de 1988, sin ser el primero en pronunciarse sobre el particular, o el Reporte del National Science and Technology Council de 1995.

Este último, reformuló la problemática de los desechos espaciales, estableciendo que era indispensable que los Estados líderes en el desarrollo de la actividad espacial,

²⁶ HARDIN, Garret. *La Tragedia de los Comunes* (1968). [Disponible en Línea: http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/jonate/Eco_Rec/Intro/La_tragedia_de_los_comunes.pdf. Consultado el 20 de agosto de 2012.

²⁷ Artículo 10, literal *d* del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Nairobi 1982.

²⁸ PEREK, Lubos. *Ex Facto Sequitur Lex: Facts which merit reflection in space law in particular with regard to registration and space debris mitigation*. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, pp. 40.

cooperaran en la adopción de medidas que no sólo se enfocaran en la prevención de nuevos derechos, sino además en la reducción de los ya existentes. A su vez, Estados Unidos en 1990 a través de su Congreso se pronunció sobre la situación e informó su compromiso y liderazgo hacia el tratamiento de los desechos espaciales, sin que se evidenciaran acciones al respecto.

No era de dudar que los Estados y organizaciones internacionales fueran conscientes de la realidad y entendieron la importancia de la creación de unos parámetros o guías que erigieran un marco para el tratamiento de los desechos espaciales. Por lo cual se establecieron una serie de recomendaciones elaboradas por el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (CICDE), sin ánimo legislativo.

Empero, el problema no radica en el desconocimiento de una situación compleja y preocupante, sino en las consecuencias involucradas que resultarán en la destrucción de este recurso natural.

2.1. INEFICIENTE UTILIZACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE.

La ineficiencia en el uso del espacio exterior se viene hablando desde 1978, fecha en la que se publicó un artículo en el New York Times que decía que las órbitas espaciales estaban llegando a un elevado punto de saturación, particularmente la órbita de los satélites geoestacionarios que representaba la mayor saturación, pero no la única.

De esta manera, se hace indispensable señalar que el principio que debe imperar en la utilización y explotación del espacio ultraterrestre es el uso racional y equitativo, el cual ha sido limitado para la órbita de los satélites geoestacionarios, de acuerdo al artículo 10, literal d del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Nairobi 1982²⁹.

²⁹ CONVENIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, NAIROBI 1982. (Consultado junio 25 de 2012). Disponible en línea http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/01/S02010000204006PDFS.pdf

Entonces, es válido cuestionarse ¿qué tanto es posible aplicar este principio cuando el recurso de la órbita que es limitado está siendo saturado por aquellos objetos considerados basura espacial? Efectivamente, Naciones Unidas³⁰ reconoce la existencia de esta problemática, manifestando el riesgo que existe de una saturación total de este recurso natural limitado de la siguiente forma:

15. Se expresó la opinión de que la órbita geoestacionaria, como recurso natural limitado en claro peligro de saturación, debería utilizarse de manera racional, eficiente, económica y equitativa. Se consideraba que ese principio era fundamental para proteger los intereses de los países en desarrollo y los países con determinada posición geográfica, como se expresa en el artículo 44, párrafo 196.2, de la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, modificada por la Conferencia de Plenipotenciarios celebrada en Minneapolis (Estados Unidos de América) en 1998.

16. Se expresó la opinión de que la evidente saturación de la órbita geoestacionaria requería que se tuvieran debidamente en cuenta las preocupaciones e intereses sociales, políticos y jurídicos de los Estados, a fin de evitar prácticas discriminatorias que protegieran solo los intereses de los países tecnológicamente avanzados y asegurar su correspondencia con la Declaración del Milenio y sus objetivos.

Así mismo, de acuerdo a las estadísticas presentadas por la NASA Orbital Debris Program Office³¹, las órbitas que se encuentran a 2,000 km de distancia de la Tierra (órbitas terrestres bajas) presentan una saturación similar o incluso peor a aquella de los satélites geoestacionarios.

³⁰ A través de la Subcomisión de asuntos jurídico, en el 47º periodo de sesiones del 11 de abril de 2008. [Disponible en la página web: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/limited/c2/AC105_C2_L273Add2S.pdf, consultado junio 21 de 2012]

³¹ Orbital Debris FAQs. NASA orbital debris program office. (Consultado junio 28 de 2012). [En línea]<http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/faqs.html#3>

Este programa, a través del documento titulado History On-orbit Satellite Fragmentation³² elaborado en 2008, recopila la historia de gran parte de las situaciones que han terminado en la fragmentación de los satélites que se encuentran en órbita, entre 1961 y 2008, y que han dejado una cantidad considerable de residuos, con ocasión de los daños causados a objetos espaciales. El total de dichas situaciones es superior a 200, casos que, según lo determina el documento, producen una nube de desechos que dependiendo de la órbita en la que son liberados tienen un período de vida de millones, miles de años o de varias décadas, lo que empeora la situación actual de saturación.

Aplicando principios económicos es posible determinar que, por el número de objetos no funcionales que actualmente orbitan en el espacio ultraterrestre, en unos cuantos años el espacio ultraterrestre podrá ser considerado un recurso escaso en su totalidad, tal como se ha catalogado a la órbita de los satélites geoestacionarios. Si este llegara a ser considerado como tal, significaría que las cantidades que se ofrecen de él, es decir la disponibilidad en el recurso órbita-espectro³³ donde se ubican los satélites, no sería suficiente para suplir las necesidades productivas³⁴. Lo que indica que los países que puedan llegar a obtener el capital necesario para lanzar un satélite se verían en la imposibilidad de hacerlo a causa de la sobresaturación que se presentaría en un futuro no muy lejano.

Este, sin lugar a dudas, es el principal problema de los desechos espaciales. Situación que aún no se encuentra en estado crítico, por lo que es posible buscar soluciones que tiendan a su reducción, previniendo un futuro marcado de ineficiencia. Una economía eficiente, de acuerdo a KRUGMAN³⁵, se logra siempre que se aproveche todas las oportunidades existentes para que la situación de algunos mejore sin desmejorar la de otros. Para el caso de la actividad espacial, se tendría que pensar en términos de no

³² History of On-orbit Satellite Fragmentation [En línea]

<http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/library/SatelliteFragHistory/TM-2008-214779.pdf>

³³ Es el recurso natural constituido por la órbita de los satélites geoestacionarios u otras órbitas de satélites, y el espectro de frecuencias radioeléctricas atribuido o adjudicado a los servicios de radiocomunicaciones por satélite por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

³⁴ KRUGMAN. Paul R. *Macroeconomía: introducción a la economía*. Barcelona: Reverté, 2007, página 8.

³⁵ *Ibidem*.

desmejorar la situación de otros Estados, como por ejemplo ocurre con el segundo aspecto del problema de los desechos: los daños causados a otros objetos y/o a astronautas., que sin ser menos importante ha tenido un menor impacto.

2.2. RIESGOS Y DAÑOS A OBJETOS Y PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN EL ESPACIO ULTRATERRESTRE.

De acuerdo a la autora Silvia Maureen Williams³⁶, para lograr un estudio juicioso sobre los daños generados por los desechos espaciales , es válido recalcar lo que para el artículo I del Convenio sobre Responsabilidad de 1972 se entiende como daño, que en todo caso será: “la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales u otros perjuicios a la salud, así como la pérdida de bienes o los perjuicios causados a bienes de Estados o personas físicas o morales; o de organizaciones internacionales intergubernamentales”

Otros autores, entre ellos Diederiks-Verschoor y Kopal³⁷, han considerado que los daños los desechos espaciales son de diferentes tipos y pueden dividirse en siete categorías, que se explican seguidamente: (1) daños causados por desechos que circulan en el espacio; (2) daños causados por contaminación perjudicial e interferencia perjudicial; (3) daños causados por actividades nucleares y radioactivas; (4) daños causados a la capa de ozono; (5) daños causados a la estación espacial; (6) daños causados a satélites solares; (7) Daños causados a satélites de telecomunicaciones y/o a sistemas espaciales.

2.2.1. Daños causados por desechos que circulan en el espacio. Son los daños generales que pueden causar los objetos espaciales no funcionales y que representan un riesgo para el funcionamiento de otros sistemas satelitales.

³⁶ WILLIAMS. Silvia Maureen. *Derecho Internacional contemporáneo: la utilización del espacio ultraterrestre*. Buenos Aires: Abeledo-Perrot S.A.E., 1981, pp. 114.

³⁷ DIEDERIKS-VERSHOOR, I.H.Ph; KOPAL, V. *An introduction to space law*. The Netherlands: Kluwer Law International, 2008, pp. 127.

A su vez, los autores dicen que el daño depende de la órbita en la que se encuentre, pues si el objeto está ubicado en una órbita baja entonces puede caer a la tierra quemándose al entrar en la atmósfera. Pero si por el contrario, se encuentra en una órbita alta no representa un riesgo alto y puede llegar a tener un tiempo de vida ilimitado. Si se encuentra en una órbita intermedia está expuesto a accidentes y riesgos mayores a los dos anteriores, particularmente si se encuentra en la órbita de los satélites geoestacionarios.

Marietta Benko³⁸, al respecto, plantea que los daños causados por desechos en la órbita de los satélites geoestacionarios son mayores porque los objetos pueden orbitar “por siempre”, excediendo millones de años, no existiendo una fuerza aerodinámica que arrastre la basura espacial a la atmósfera, causando de este modo no solo daños si no saturación del recurso.

2.2.2. Daños causados por contaminación perjudicial e interferencia perjudicial. Existe una problemática en cuanto a la determinación de los daños causados al medio ambiente, en tanto las autoridades en la materia no han definido el alcance del término contaminación perjudicial.

2.2.3. Daños causados por actividades nucleares y radioactivas. Este tipo de daños se presenta cuando hay una liberación de material radioactivo contenido en un objeto espacial no funcional que siga orbitando, o cuando un desecho espacial colisiona con un objeto cuyo contenido sea radiactivo y/o nuclear. Un ejemplo, fue el caso del satélite Cosmos-954 cuya colisión en Canadá en enero de 1978 generó daños ambientales significativos. Sin embargo, las

³⁸ BENKO. Op. Cit., p. 19.

consecuencias resultado de las colisiones o daños de objetos de este tipo pueden representar un riesgo que aún no ha sido calculado por la sociedad, ya que hasta ahora los accidentes han sido medianamente controlados.

- 2.2.4. **Daños causados a la capa de ozono.** Son aquellos que han significado mayor preocupación para los Estados, puesto que sus efectos son perceptibles y afectan a la humanidad. Razón por la que su tratamiento ha sido mayor frente a otros daños, siendo este un tipo de daño que requiere de la aplicación del principio de cooperación internacional para que su tratamiento sea estandarizado y se reduzcan sus efectos.
- 2.2.5. **Daños causados por estaciones espaciales.** Debido al gran tamaño de las estructuras que componen las estaciones espaciales, estas pueden causar graves daños a otros objetos espaciales e incluso a astronautas que se encuentren dentro de la estación o realizando una exploración o caminata espacial. Es decir que los daños que pueden ocasionarse dentro de la estación podrían ser mortales, ya sea que su no funcionamiento produzca imposibilidad de sostenimiento para quienes se encuentran dentro de él, o que su colisión produzca la muerte de su tripulación.
- 2.2.6. **Daños causados por satélites solares.** De acuerdo a ciertos estudios científicos, estos satélites generan daños al medio ambiente, en tanto transmiten ondas microondas, rayos láser y reflejan luz. Efectos que pueden causar mayores daños en el espacio ultraterrestre, sin dejar de lado que este tipo de satélite puede, incluso, impactar el planeta tierra.
- 2.2.7. **Daños causados a satélites de telecomunicaciones y/o a sistemas espaciales.** Más que los daños ocasionados a los

satélites, se evidencia una clara preocupación por las telecomunicaciones, puesto que se afecta el beneficio que representa para la vida en la superficie terrestre, en vista que las telecomunicaciones por satélite se han ido posicionando como uno de los ejes centrales en la globalización.

Ahora bien, a pesar que el impacto que pueden generar los desechos de gran tamaño, su ocurrencia no ha sido significativa. Por el contrario, los efectos producidos por desechos pequeños, se estima que han causado más daños a los sistemas espaciales operativos. Daños que se han dividido en dos categorías: los daños a la superficie o a los subsistemas y los efectos causados en las operaciones espaciales tripuladas.

Un ejemplo de lo último, lo sufrieron seis astronautas que vivían a bordo de la Estación Espacial Internacional (EEI) a finales de junio de 2011, cuando tuvieron que ser trasladados a cápsulas especiales Soyuz, a causa de la nube de desechos espaciales que viajaba a unos 45.000 kilómetros en su dirección y que probablemente hubiese podido colisionar con la Estación³⁹.

Según lo anterior, el daño se explica desde la teoría con base en las consecuencias que causa a objetos y/o personas, verificándose los efectos del no tratamiento de los desechos espaciales, que finalmente puede ser un punto de partida para estructurar una solución en la que se determine la responsabilidad de daños ocasionados por la basura espacial. Aún cuando sus casos sean mínimos no significa que no es un problema que necesite tratamiento, pues en la medida que este se haga temprano su reducción y prevención será más fácil.

³⁹ ZENKO, Micah. *El peligro de los desechos espaciales y su posible solución*. 24 de septiembre de 2011. (Consultado junio 20 de 2012). Disponible en línea: <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/09/24/el-peligro-de-los-desechos-espaciales-y-su-posible-solucion>.

PARTE III

3. LOS DESECHOS ESPACIALES. EL PROBLEMA POLÍTICO-JURÍDICO.

Una vez planteado el problema de los desechos espaciales desde su aspecto técnico, es necesario abordar la problemática desde el ámbito político y económico para identificar las razones utilizadas por países líderes en el desarrollo de la actividad espacial como escudo para la evasión de una regulación sobre la materia.

Sin embargo, es importante resaltar la imposibilidad de realizar un análisis jurídico sobre los desechos espaciales ya que no existe normativa que regule la materia, quedando supeditado el análisis al panorama político, económico y social de la materia, del cual se avizora las posiciones encontradas de los Estados sobre la reglamentación del tema y sus implicaciones.

Así las cosas, a pesar que se han logrado grandes avances científicos y técnicos para llegar a una solución eficiente, aún existen razones que se interponen a su regulación jurídica. Por ello se trabajará conforme a las reglas desarrolladas en los cinco tratados base, para concatenar una relación entre el derecho espacial y los desechos situados en el espacio ultraterrestre.

Igualmente, el COPUOS ha discutido en varias ocasiones sobre la temática en particular, aclarando que en ninguna de esas discusiones se ha consensuado sobre el carácter vinculante de los documentos que se generan, constituyéndose como meras recomendaciones que por ningún motivo pueden ser consideradas una legislación al respecto.

Como muestra de lo anterior, se encuentra la directriz para atenuar la creación y existencia de los desechos espaciales concebida por el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (CICDE), y adoptada posteriormente por la Asamblea General de Naciones Unidas mediante resolución 62/217, que a su vez establece lineamientos macro para el tratamiento de los desechos espaciales. Su

objetivo radica en la mitigación de la problemática por medio de la adopción de medidas durante la operación de una misión espacial y posterior a esta.

Paralelamente, el Código Europeo de Conducta para la Reducción de los Desechos Espaciales y la norma 24113 de la Organización Internacional de Normalización (ISO) (Sistemas espaciales: necesidades en materia de reducción de los desechos espaciales), constituyen otro tipo de instrumentos, no reglamentos ni legislaciones, que ahondan el tema.

Al mismo tiempo, cabe destacar que no solo se han llevado a cabo recomendaciones sobre el problema en organismos y comités internacionales, sino que internamente algunos Estados han optado por reglamentar la situación teniendo como objeto la reducción y eliminación de la población de desechos, sin tener en cuenta medidas sancionatorias para su incumplimiento.

Finalmente, es de resaltar que estos altibajos se ven reflejados en el marco de las Naciones Unidas, pues es aquí donde se han generado las mayores negociaciones en materia espacial. Sin embargo, como ya se ha dicho previamente, la comunidad internacional nunca ha llegado a un consenso acerca del marco jurídico concerniente a los desechos espaciales. Es menester, entonces, exponer las percepciones de Estados influyentes en la actividad espacial, y que de alguna forma han incidido en la no elaboración de la regulación sobre el particular.

3.1. NACIONES UNIDAS. POSICIONES DE LOS ESTADOS SOBRE UN MARCO JURIDICO QUE REGULE LOS DESECHOS ESPACIALES

La dinámica de la actividad espacial ha cambiado, pues ya no son dos Estados los que cumplen un rol protagónico, sino que muchos otros se han unido a la tarea. Esta situación lleva a que la actividad, en sí misma, sea permeada por otros intereses que en muchas ocasiones se sobreponen al interés general que debería primar. Por consiguiente, es necesario conocer el desarrollo de la problemática del derecho

espacial dentro de las Naciones Unidas, particularmente en lo que corresponde a la regulación de los desechos espaciales. Conforme a esto, se esbozarán perspectivas de algunos Estados sobre la materia que gozan de relevancia en el ámbito internacional.

Actualmente Estados Unidos de América puede ser considerado como un líder en la actividad espacial, debido a su notable desarrollo tecnológico en este campo. No obstante, su actuación en el marco de las Naciones Unidas específicamente en el COPUOS ha sido adversa a la realización de una regulación sobre nuevos aspectos relativos a la actividad espacial, como bien lo expuso K. Hodgkins en la sesión 588ª del lunes 16 de junio de 2008⁴⁰:

A pesar de la pertinencia que siguen teniendo esos instrumentos jurídicos, muchos Estados no han aceptado algunos de ellos, incluyendo algunos de los Estados de la COPUOS. Por eso Estados Unidos ha alentado siempre a la Subcomisión a invitar a los Estados a que sigan ratificando y aplicando los cuatro principales instrumentos arriba mencionados. Además la Subcomisión debería alentar a los Estados que hayan aceptado los instrumentos básicos a que examinen sus marcos legislativos para garantizar su observancia.

Nos ha complacido enterarnos en el período de sesiones más reciente de que la Subcomisión de Asuntos Jurídicos ha logrado que algunos Estados más se hayan adherido a los tratados del espacio ultraterrestre.

En el período de sesiones más reciente de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos algunos Estados han planteado la negociación de una convención nueva y global sobre el espacio ultraterrestre, pero nuestra delegación opina que sería contraproducente.

⁴⁰ Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, 588ª sesión. Viena: lunes, 16 de junio de 2008. (Consultado junio 25 de 2012). [En línea] http://www.osa.unvienna.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T588S.pdf

Los principios recogidos en los instrumentos de derecho espacial ya crean un marco que ha permitido la exploración del espacio ultraterrestre y ha supuesto beneficios para los países con actividades espaciales y sin ellas. Es importante que no perdamos de vista en qué medida se han hecho logros en beneficio común de la humanidad dentro del marco que ya tenemos. Los artículos 1 y 2 del Tratado sobre el espacio ultraterrestre determinan que la exploración y el uso del espacio ultraterrestre se han de realizar en beneficio de todos los pueblos y la exploración y el uso del espacio tienen que estar abiertos sin ninguna discriminación, que hay libertad de investigación científica en el espacio ultraterrestre y que no puede estar sujeto a ningún tipo de apropiación nacional. Estados Unidos apoya totalmente esos principios y considera que la Subcomisión debe realizar actividades que apoyen la validez de esos principios. Por eso estamos convencidos de que la posibilidad de negociar un instrumento de derecho sobre el espacio novedoso y omnicompreensivo podría socavar los principios ya existentes.

Es notable la negativa de Estados Unidos para establecer nuevos principios o actualizar el marco jurídico conforme a las necesidades del medio, entre ellas la del tratamiento de los desechos espaciales, pues a su modo de ver se compromete el consenso plasmado en los Tratados base. Aunado a ello, se debe tener en cuenta que este país es uno de los grandes generadores de desechos en el espacio exterior. Ante lo cual ha destacado la necesidad de fortalecimiento en la atención de la problemática y de la aplicación de las Directrices de mitigación de desechos espaciales de Naciones Unidas que fueron aprobadas en el 2007⁴¹.

Por otro lado, su política exterior espacial promueve la cooperación internacional y la colaboración pacífica en el espacio como pilares fundamentales para la actividad, así como el reconocimiento que a medida que crece la dependencia de los satélites y

⁴¹ Intervención USA (617ª sesión Viernes, 11 de junio de 2010) [En línea] http://www.unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T617S.pdf

otras tecnologías basadas en el espacio, así mismo aumenta la responsabilidad de hacerles frente a desafíos como escombros y otros peligros.⁴²

Además, de acuerdo con Hillary Clinton⁴³, Secretaria de Estado de Estados Unidos, en materia de desechos espaciales se ha optado por acoger el código de conducta adelantado por la Unión Europea, puesto que ayudará a mantener la sostenibilidad, seguridad y estabilidad del espacio, al establecer una orientación para un uso responsable del mismo. Igualmente, porque busca proteger el entorno espacial del grave riesgo que presenta la basura espacial y los actores irresponsables.

Entonces, es posible concluir que Estados Unidos no se siente atraído por una regulación vinculante sobre el tema.

A su vez, España en representación de la Unión Europea en sesión 617^a del viernes 11 de junio de 2010 del COPUOS⁴⁴, argumentó que:

La Unión Europea estima que un Código de Conducta voluntario, que no sea vinculante legalmente, fortalecerá la seguridad técnica y física y la previsibilidad de las actividades del espacio ultraterrestre, entre otras cosas, haciendo mínimas las interferencias dañinas, colisiones o accidentes en dicho espacio.

El proyecto de Código de Conducta para las actividades del espacio ultraterrestre está basado en tres principios que han de orientar estas actividades: libertad para todos para utilizar el espacio ultraterrestre para fines pacíficos; conservación de la

⁴² *Declaraciones del presidente en discurso sobre el estado de la nación*. The White House. Office of the Press Secretary. Capitolio de los Estados Unidos, Washington, DC. (Consultado junio 15 de 2012). [En línea] <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/declaraciones-del-presidente-sobre-la-nueva-politica-espacial-del-pa-s>

⁴³ **Estados Unidos busca formar un código de conducta espacial: Estados Unidos y la UE se unirán para desarrollar un Código Internacional de Conducta espacial. CNN México, enero 18 de 2012. (Consultado mayo 31 de 2012). [En línea] <http://mexico.cnn.com/mundo/2012/01/18/estados-unidos-busca-formar-un-codigo-de-conducta-espacial>**

⁴⁴ Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. 617^a sesión. Viena: viernes, 11 de junio de 2010. (Consultado abril 23 de 2012). [En línea] http://www.unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T617S.pdf

seguridad e integridad de los objetos espaciales en órbita; y debida consideración por la seguridad legítima y los intereses de defensa de los Estados.

El proyecto de Código de Conducta es aplicable a todas las actividades del espacio, incluyendo las elaboradas dentro del marco de organizaciones internacionales e intergubernamentales.

El proyecto de Código de Conducta pide que se hagan progresos para una mayor adhesión en la implementación de los tratados existentes de Naciones Unidas, principios y otros arreglos, ya que las partes suscriptoras se comprometerían a cumplir con ello, progresar para poder obtener más adhesión, ejecutarlos y promover su universalidad.

El proyecto de Código de Conducta complementa el marco existente que regula las actividades del espacio codificando nuevas buenas prácticas innovadoras en operaciones espaciales, incluyendo la notificación, consulta, investigación y mecanismos de información que han de fortalecer la confianza y la transparencia entre los actores en el espacio.

Contribuiría así también a desarrollar las soluciones sobre la base de la buena fe que permitiría la ejecución de actividades espaciales y el acceso al mismo para todos. De conformidad con este proyecto de código, las partes implementarían, entre otras cosas, las siguientes medidas de fomento de la confianza con el fin de hacer mínima la posibilidad de accidentes en el espacio, las colisiones entre objetos espaciales o cualquier otra forma de interferencia dañina con el derecho de los Estados para la exploración pacífica del espacio ultraterrestre, los Estados van a establecer y ejecutar políticas nacionales y procedimientos

tomando las medidas necesarias para hacer mínimos dichos riesgos.

Con el fin de limitar la creación de desechos espaciales y reducir sus impactos para el espacio ultraterrestre, los Estados signatarios implementarían las vías de mitigación de desechos, el espacio de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y también la resolución de la Asamblea General 62/217.

Por su parte y de manera individual, Italia ha demostrado interés particular en la mitigación de los desechos espaciales por medio de la Agencia Espacial Italiana, al notarse su participación activa en las sesiones de la Comisión. En ellas, ha exhortado a las naciones a la aplicación de medidas que den cuenta de un seguimiento y una reducción de los desechos espaciales.

Alemania no se queda atrás, pues ha resaltado su incursión en tecnología de punta para hacer al espacio ultraterrestre y su entorno más sostenible, indicando como riesgos para ello la existencia de desechos espaciales.⁴⁵ Sin embargo, dentro de las alocuciones de los miembros de la Unión Europea, no se señala la realización de un marco jurídico vinculante para mitigar los efectos y propender por la reducción de los desechos espaciales, instando únicamente a las naciones a firmar el código de conducta por ellos elaborado.

Ahora bien, la República Popular China es disidente de todo lo anterior, pues según lo expresado en la 613ª sesión del miércoles 9 de junio de 2010 del COPUOS, se encamina hacia la necesidad de actualizar el marco normativo vigente que incluya temas como la dotación de armas en el espacio y los de índole ambiental:

La evolución del marco legislativo en el espacio ultraterrestre es una garantía importante para un espacio ultraterrestre armónico. Si bien el

⁴⁵ COPUOS. 613ª sesión Miércoles, 9 de junio de 2010 http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T613S.pdf y 614ª sesión Martes, 9 de junio de 2009: http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T614S.pdf

régimen existente desempeña un papel importante para reglamentar las actividades espaciales de todos los países, mantiene orden en el espacio y promueve la cooperación espacial, no es suficiente ni para impedir que se dote de armas al espacio ultraterrestre o una carrera armamentista en el espacio ni es adecuado para responder de forma eficaz con temas como cuestiones ambientales, como son los desechos espaciales. Por lo tanto, el marco legislativo y los avances en esto son difíciles, sin perjuicio del marco jurídico existente.

El Gobierno chino apoya y preconiza activamente a que se concluya un instrumento legal amplio mediante negociaciones a fin de mantener la paz y la tranquilidad en el espacio ultraterrestre, encontrar soluciones a nuevos problemas en la exploración y uso del espacio ultraterrestre y promover el desarrollo legislativo para establecer un espacio ultraterrestre armónico.⁴⁶

Sin embargo, China presenta ambiciosos planes para obtener una mayor participación en la actividad espacial⁴⁷, y ha sido acusado de ser un actor irresponsable debido a la colisión de un satélite (Iridium) de comunicaciones con un antiguo satélite ruso en desuso, situación de la cual se afirma que los desechos espaciales aumentaron considerablemente. Es así como queda en tela de juicio su participación en el desarrollo de una legislación al respecto, en vista que la inversión en la tecnología espacial y en el acceso al espacio ultraterrestre planea ser mayor, ante lo cual los costos en el control y seguimiento de los objetos ascenderían, incluso al final de su vida útil.

En apoyo a China, se encuentra el Grupo Latinoamericano y del Caribe, GRULAC, el cual:

⁴⁶ COPUOS. 613ª sesión Viena: Miércoles, 9 de junio de 2010. (Consultado junio 7 de 2012). [En línea] http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T613S.pdf

⁴⁷ ZHANG, Chi-Chi. China tiene un ambicioso plan de exploración espacial: El país pretende colocar laboratorios espaciales y recoger muestras de la Luna en el próximo lustro, según un informe del gobierno. Viernes, 30 de diciembre de 2011. CNN México. (Consultado Julio 7 de 2012). [En línea] <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/12/30/china-tiene-un-ambicioso-plan-de-exploracion-espacial>

Considera indispensable que esta Comisión incremente su interacción con las dos Subcomisiones de trabajo, con el objetivo de promover la elaboración de normas internacionales vinculantes que atienden temas críticos, tales como el uso de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre y los desechos espaciales, entre otros asuntos, teniendo presente que una de las principales responsabilidades de las Naciones Unidas en la esfera jurídica es impulsar el desarrollo progresivo del derecho internacional y su regulación, en este caso, en lo relativo al medio ambiente del espacio ultraterrestre.⁴⁸

En efecto, es fácil decir que la realización de una regulación de los desechos espaciales es lo más conveniente y más cuando esto no afecta intereses económicos en grandes proporciones. Pues no es ajeno el hecho que el acceso al espacio ultraterrestre de Estados Unidos, Rusia, China e incluso la Unión Europea es mucho mayor y que los costos de inversión, control y manejo son relativamente altos en relación a los que tienen los países representados por el GRULAC. Entonces, finalmente, los riesgos que ostentarían estos países serían aquellos que afecten la superficie terrestre, el acceso de futuras generaciones (debido a la saturación) y el eventual desarrollo posterior de las telecomunicaciones y la teleobservación.

Por último, y no menos importante, la Federación Rusa, país altamente activo en el avance tecnológico en materia espacial, como ya se ha dicho previamente, cuya posición diferenciada en la sesión 617 del viernes 11 de junio de 2010 del COPUOS, se ciñe a parámetros de preocupación por la contaminación lograda por desechos espaciales, y por el tratamiento de estos. Pero, no ahonda en la regulación de este asunto.

En lo que respecta a los desechos espaciales, tema que también fue examinado por la Subcomisión durante su último período de sesiones, la Federación de Rusia desea expresar una grave

⁴⁸ *Ibidem.* Op. Cit., pag. 40

preocupación respecto a la amenaza planteada por la contaminación creada por el hombre en el espacio ultraterrestre.

En este contexto, mi país se siente satisfecho por la decisión de la Asamblea General de Naciones Unidas en el año 2007 que busca aprobar las directrices para la mitigación de los desechos, resolución que fuera preparada y aprobada por la Subcomisión con miras a disminuir estos desechos espaciales.

Este documento contiene directrices que ayudan a los países a ocuparse del tema y no son de carácter jurídicamente vinculante, se debe aplicar de manera voluntaria. El ámbito de acción cubre además las nuevas tecnologías de diseño más innovador.

Es importante también que se aprueben las prácticas de diseño para las naves espaciales, el manejo de las mismas, tomando en consideración la mitigación y la prevención, de distintos tipos de desechos espaciales.

En la Federación de Rusia se está llevando a cabo un trabajo para impedir la generación de este tipo de desechos, esto dentro del marco de mecanismos internacionales que toman en consideración la experiencia de otros países.

Desde este año 2009 tenemos una nueva norma que ha entrado en vigor y que se llama “requisitos generales para la tecnología espacial con miras a mitigar los desechos espaciales”. Estas normas incluyen requisitos que están conformes con los correspondientes requisitos que encontramos en las directrices de Naciones Unidas sobre este tema.⁴⁹

⁴⁹ COPUOS. 617ª sesión Viena: Viernes, 11 de junio de 2010. (Consultado julio 7 de 2012). [En línea] http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T617S.pdf

En consecuencia, puede decirse que realmente son los países con menos actividad espacial (a excepción de China) quienes promueven la revitalización de un marco jurídico que dé cuenta de las novedades en el campo de la tecnología espacial, conservando, de esta manera, un sistema jurídico altamente obsoleto con relación a las necesidades del medio.

3.2. ANÁLISIS DE INFORMES ANUALES DE LA SUBCOMISIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS RELATIVOS A LOS DESECHOS ESPACIALES.

Al igual que se evidenciaron diferentes posiciones sobre la regulación de los desechos espaciales, la posición de la Comisión sobre el uso pacífico del espacio ultraterrestre está orientada hacia la necesidad de una normativa sobre estos, lo cual se ha exhibido en algunos de sus informes anuales.

Inicialmente, se trae a colación el informe de marzo de 1996⁵⁰ relativo a la labor realizada por la subcomisión en su 35° período de sesiones, que reconoce la importancia que se discuta por el Subcomité de asuntos jurídicos el tema de los desechos espaciales. Incluyéndose este, como un aspecto discutible y sobre el que se debe elaborar una reglamentación, tal como se expresa a continuación: “Durante el intercambio general de opiniones, algunas delegaciones expresaron el punto de vista de que un acuerdo internacional sobre el problema de los desechos espaciales quizá resultase necesario en el futuro.”

Del mismo modo, se reconoció la necesidad de estudiar las normas de derecho internacional vigentes con respecto a los desechos espaciales y sus aspectos jurídicos, por parte de la subcomisión.

Al año siguiente algunos Estados, entre ellos República Checa, Brasil y posteriormente Grecia, manifestaron que era “aconsejable que la Subcomisión empezara a ocuparse

⁵⁰ INFORME DE LA SUBCOMISIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS SOBRE LA LABOR REALIZADA EN SU 35° PERÍODO DE SESIONES - 18 A 28 DE MARZO DE 1996. (Consultado junio 23 de 2012). [En línea] http://www.oosa.unvienna.org/pdf/reports/ac105/AC105_639S.pdf

del tema de los desechos espaciales”, lo cual fue repetitivo en los informes elaborados hasta el 2000, sin que realmente fuera abordada por ella. Sin embargo, otro grupo de naciones expresaron que era prematuro que la Subcomisión de asuntos jurídicos abordara el tema, en vista que debía existir estudio previo del Subcomité de asuntos técnicos y científicos. Paralelo a esto, los factores económicos “impedían que se decidiera examinar las consecuencias jurídicas de la cuestión de los desechos espaciales”, tal como se expresó en dichos informes.

Adicionalmente, en el informe anual del 2002 se reconoce la labor emprendida por la Agencia Espacial Europea respecto al análisis de los desechos espaciales, manifestando la necesidad de obligar a los Estados de lanzamiento a limitar la producción de aquellos. Acto seguido, se contempla progreso sobre el reconocimiento de la necesidad de regulación de la situación. Debido que en el 2003 el Subcomité de asuntos jurídicos expresa que se debe considerar la posibilidad de elaborar un instrumento jurídico que garantice la aplicación universal y efectiva de principios sobre el tratamiento de los desechos espaciales.

Empero, esta progresividad fue relativa, pues los Estados que podrían llegar a verse más afectados por la regulación de los desechos, solicitaron al Subcomité que se diese tiempo suficiente para adoptar las medidas relativas a la mitigación de los residuos espaciales.

No obstante, en el 2007 la Asamblea General aprobó la resolución 62/101, de 17 de diciembre de 2007, titulada *Recomendaciones para mejorar la práctica de los Estados y las organizaciones intergubernamentales internacionales en cuanto al registro de objetos espaciales*, estableciendo la necesidad de reducir los residuos espaciales. A pesar de ello, no estableció una perspectiva clara respecto de la responsabilidad que tenían los Estados cuyas actividades habían generado la actual población de basura espacial.

En el 2008 la Subcomisión se reconoció el esfuerzo de algunos Estados que crearon reglamentaciones internas para el tratamiento de los desechos espaciales, asimismo, fija un objetivo encaminado a intercambiar información sobre estos mecanismos

nacionales. El propósito fue cumplido al año siguiente, llegando a la conclusión que el problema de los residuos espaciales era mucho más grave, necesitando, por ende, una mayor intervención. Aclara que particularmente debe ser controlado, por parte de los proveedores privados de sistemas de telecomunicaciones espaciales, teniendo en cuenta que sus actividades son en gran proporción contribuyentes al problema. Finalmente, la medida adoptada por el Subcomité fue la de instar a los Estados a aplicar las directrices elaboradas para la reducción de los desechos espaciales.

En suma, se hace evidente la preocupación por el futuro de la actividad espacial en los años 2011 y 2012, en vista que su progreso depende de la solución que se le dé a la basura que orbita la Tierra. Esta preocupación ha sido manifestada con frecuencia por algunos Estados, como se visualizó en el capítulo anterior, que reclaman la creación de normas vinculantes, sin demeritar la labor de la Asamblea General quien adoptó las directrices para la reducción de los desechos espaciales como suyas mediante resolución 62/217.

3.3. MEDIDAS DE INEXISTENCIA, REDUCCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS ESPACIALES.

La existencia de esta problemática no significa la inexistencia de medidas correctivas. Por lo que se resumirán las soluciones que se han propuesto hasta el momento. Para ello, como primer factor, se hablará del 36° período de sesiones de la subcomisión de asuntos científicos y técnicos, celebrado en 1999, donde fue aprobado el Informe Técnico sobre Desechos Espaciales (A/AC.105/720).

Dentro de este informe es de resaltar la importancia del consenso llegado por las naciones para inspirar el proyecto que finalmente puede ser reducido a tres guías previas para su elaboración.

1996: Mediciones de desechos espaciales, inteligencia de los datos y efectos de este entorno sobre los sistemas espaciales. Las mediciones de desechos espaciales comprenden todos los procesos por los que se obtiene información sobre el entorno de partículas cercanas a la Tierra

mediante sensores terrestres y basados en el espacio. Debe describirse el efecto (impacto de partículas y daños importantes) de este entorno sobre los sistemas espaciales;

1997: Elaboración de modelos matemáticos sobre el entorno de los desechos espaciales y evaluación de los riesgos. Un modelo de los desechos espaciales es una descripción matemática de la distribución actual y futura en el espacio de los desechos como función de su tamaño y de otros parámetros físicos. Los aspectos que deben abordarse son: análisis de modelos de fragmentación, evolución a corto y a largo plazo de la población de desechos espaciales, y comparación de los modelos. Deben examinarse críticamente los diversos métodos para evaluar los riesgos de colisión;

1998: Medidas de mitigación de los desechos espaciales. La mitigación comprende la reducción del crecimiento de la población de desechos espaciales y la protección contra el impacto de partículas. Las medidas de reducción del crecimiento de los desechos abarcan métodos para prevenir los desechos y quitarlos. La protección contra los desechos espaciales comprende: protección física mediante blindaje y medio de evitar la colisión.

Del mismo modo, el proyecto elaboró un plan de acción para los años posteriores en el que se hicieron una serie de acuerdos, destacando la cooperación internacional en el intercambio de información, en el examen que se llevó a cabo del progreso de actividades ligadas a las guías anteriores, entre otros. Paralelamente, se edifica como finalidad del informe la de establecer un conocimiento común de la naturaleza de los desechos espaciales que pudiera servir de base para las deliberaciones posteriores. Esto alude a que con el avance de la tecnología podría pensarse en el desarrollo de medidas realmente efectivas que dieran solución al problema, o de un consenso acerca del tratamiento de la basura espacial.

Tras esta conceptualización, es indispensable abordar el informe desde su contenido, para dejar entrever el tecnicismo propio de los desechos.

La primera parte del informe da un enfoque de los procesos por los que se obtiene información sobre el entorno de partículas cercanas a la Tierra, empezando con la estructuración de las mediciones de los desechos espaciales, que a su vez pueden ser desde la Tierra (mediciones ópticas o por radar), o bien desde el espacio (superficies y detectores de impactos recuperados, o por sistemas satelitales). Finalizando entonces, con la catalogación y registro en bases de datos, y con los efectos causado al entorno por los desechos en el funcionamiento de los sistemas espaciales.

La segunda parte del informe en mención, remite a la elaboración de modelos del entorno de desechos espaciales y evaluación de riesgos, cuyo fin es realizar una descripción matemática de la distribución de los objetos en el espacio ultraterrestre, su movimiento y el flujo de los objetos así como de sus características propias. De igual forma, anuncia que diseñada esta descripción se debe proceder a la evaluación del riesgo que implica tener en el espacio ultraterrestre desechos de esta índole.

Finalmente, se realiza un estudio referido a las medidas de mitigación de los desechos espaciales, desde la concepción de la reducción del aumento de desechos en el tiempo, pasando por las estrategias de protección y ultimando con un estudio sobre la eficacia de las medidas de mitigación de los desechos espaciales.

De otro lado, a raíz de la adopción de las directrices que abordan el problema de los desechos espaciales por parte de la Asamblea General de Naciones Unidas, se establecieron unas recomendaciones base para darle solución técnica a la existencia de la basura espacial.⁵¹ Estas directrices contienen mecanismos alternativos para operar los sistemas satelitales, ya sea durante la operación o posterior a la misma, además de aquellas propuestas desde la teoría que se expondrán seguidamente.

⁵¹ Space Debris Mitigation Guidelines. (Consultado junio 27 de 2012) [En línea] http://www.iadc-online.org/References/Docu/SpacenDebrisnMitigationnGuidelines_COPUOS.pdf.

En primer lugar, la guía, recomienda reducir la liberación o creación de desechos durante la operación del sistema; seguidamente, se plantea reducir el origen de basura a través del mejoramiento del diseño de los sistemas, con el fin de evitar los modos de no funcionamiento o fracaso al momento del lanzamiento o a su ubicación en órbita. Sin embargo, se reconoce que no es fácil determinar la ocurrencia de daños en la operación del sistema, por lo que se deben adoptar medidas de mitigación en caso de una contingencia.

Posteriormente, se propuso limitar la posibilidad de colisión en órbita para lo cual los operadores del servicio deben disponer de la información suficiente que les permita evitar un choque con otros objetos espaciales que se encuentran orbitando u otros objetos con los que pueda llegar a producirse un accidente al momento del lanzamiento. Por otro lado, se estableció como solución una medida preventiva guiada a evitar la destrucción intencional de objetos espaciales u otras actividades nocivas, prohibiendo la motivación de desintegrar intencionalmente sistemas que se encuentran operando y que pueden causar la existencia por un período de tiempo indeterminado de basura espacial, recordando que en cualquier caso la actividad espacial debe desarrollarse con fines pacíficos.

Simultáneamente, se proponen soluciones correctivas. La primera⁵² tiene relación con aquellos sistemas que almacenan energía y que pueden ocasionar graves daños a objetos y al personal que se encuentre en misiones espaciales, invitando a diseñar métodos para un almacenamiento seguro de la energía y así evitar su liberación ante una posible colisión. La segunda⁵³ medida propende por la reducción de la existencia de objetos no funcionales en órbitas bajas cuyo período de vida es ilimitado, como en la región LEO, removiéndolos a otras órbitas de manera segura y en las que no afectarán la vida útil de los objetos que sí prestan alguna función.

⁵²PEREK. Op. Cit., pag 21.

⁵³BENKO. Op. Cit., pag. 17

La última⁵⁴ de las soluciones correctivas, consiste en que los objetos que se encuentren operando en órbitas cercanas a la región GEO, deben ubicarse en órbitas bajas para evitar que se queden en ese sector cuya saturación es mayor. Al ubicarse en una región inferior, se reducen las probabilidades de colisión y así se atenúa la futura existencia de residuos espaciales. Realmente, esta no sería la medida más adecuada puesto que provee la solución del problema de una órbita trasladándolo a otra, en la cual la trayectoria del objeto será desconocido, pudiendo ocasionar daños a los objetos en ellas ubicados.

Al analizar estas medidas, es posible concluir que no existe una solución eficiente y real al problema de los desechos espaciales. Pues a pesar de que algunos Estados han adoptado medidas internas para afrontar el problema y reducir las consecuencias del mismo, no existe un mecanismo coercitivo ni una reglamentación vinculante que obligue a las naciones a cumplir tanto lo que ellas adopten, como las recomendaciones dadas por el COPUOS y por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Sin embargo y más grave aún, es en el enfoque que a las directrices se les da, pues ellas insisten en evitar la producción desechos, más no proponen mecanismos para reducir el número actual.

Ahora bien, desde la teoría se han formulado otras soluciones técnicas que sí buscan reducir los desechos que se encuentran orbitando en el espacio ultraterrestre. De estas se destacan algunas como: la devolución de los objetos no funcionales a la tierra, sin que se cause daño al medio ambiente; la destrucción de los sistemas no funcionales sin que cause daños a otros objetos espaciales que se encuentren en funcionamiento; y la construcción de objetos espaciales que utilicen escudos o protectores que los resguarden de posibles daños que sean resultado de colisiones.⁵⁵ Empero, en su mayoría han sido catalogadas como costosas y de difícil operatividad debido a la infraestructura necesaria para su implementación.

⁵⁴OSPINA. Sylvia. Regulation of Space Resources. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, pp. 255.

⁵⁵BENKO. Op. Cit., pag. 17

Lo anterior evidencia que mientras no exista una reglamentación sobre los desechos espaciales, se dificulta la adopción de medidas que obtengan soluciones eficientes que permitan la reducción y eliminación de los desechos existentes, así como las que promuevan la no aparición de nuevas poblaciones de basura en el espacio ultraterrestre.

Pero ¿qué podrían considerarse como soluciones eficientes?, teniendo presente que los derechos que se otorgan a quienes lanzan satélites al espacio no son de propiedad sobre las frecuencias en que se ubican, lo que hace complejo responder la pregunta. Por lo que se pueden tomar herramientas del análisis económico del derecho que permiten evaluar las medidas correctivas en términos de eficiencia.

De acuerdo a la teoría de KALDOR Y HICKS⁵⁶, una solución en derecho es eficaz en la medida que los beneficios que genera a unos compensan las pérdidas de otros. Es decir, que el tratamiento de la problemática debe procurar por la reducción de las externalidades que se generan a causa de los desechos espaciales, imponiendo cargas a algunos para que el beneficio general sea mayor, teniendo en cuenta que las externalidades, en el caso de la actividad espacial, no se pueden corregir con derechos de propiedad.

3.4. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS CAUSADOS POR DESECHOS ESPACIALES.

La necesidad de una legislación sobre el tratamiento de los desechos espaciales encuentra sustento en la responsabilidad, para el caso en que se causen daños. Por ende en esta sección se señalará aquella que se desprenda de los daños ocasionados por desechos espaciales.

Es así como para entrar a hablar jurídicamente de la responsabilidad en el derecho espacial, ineludiblemente se tiene que realizar un análisis de los Tratados cumbre de este derecho. Como primer factor, los artículos VI y VII del “Tratado sobre los principios

⁵⁶ Scitovsky, Tibor (1941). *A Note on Welfare Propositions in Economics*. *Review of Economic Studies* (The Review of Economic Studies, Vol. 9, No. 1) **9** (1): pp. 77–88.

que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes”, disponen que:

Artículo VI

Los Estados Partes en el Tratado serán responsables internacionalmente de las actividades nacionales que realicen en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, los organismos gubernamentales o las entidades no gubernamentales, y deberán asegurar que dichas actividades se efectúen en conformidad con las disposiciones del presente Tratado. Las actividades de las entidades no gubernamentales en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, deberán ser autorizadas y fiscalizadas constantemente por el pertinente Estado Parte en el Tratado.

Cuando se trate de actividades que realiza en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, una organización internacional, la responsable en cuanto al presente Tratado corresponderá a esa organización internacional y a los Estados Partes en el Tratado que pertenecen a ella.

Artículo VII

Todo Estado Parte en el Tratado que lance o promueva el lanzamiento de un objeto al espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, y todo Estado Parte en el Tratado, desde cuyo territorio o cuyas instalaciones se lance un objeto, será responsable internacionalmente de los daños causados a otro Estado Parte en el Tratado o a sus personas naturales o jurídicas por dicho objeto o sus partes componentes en la Tierra, en el espacio aéreo o en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes.

De lo anterior cabe resaltar, según lo expresa Lachs⁵⁷, que los Estados tienen obligación de tomar medidas apropiadas para garantizar que las personas naturales o jurídicas que se dedican a las actividades en el espacio ultraterrestre las realicen de acuerdo con el derecho internacional. Asimismo, el autor mencionado, señala que la responsabilidad internacional sirve sencillamente para establecer el principio objetivo de la responsabilidad espacial, esto es que es objetiva la responsabilidad cuando lo que determina su ocurrencia es el resultado de la acción (la actividad misma, por ejemplo el lanzamiento) y no la culpa o intención de quien la realiza, teniéndose que probar únicamente el perjuicio y la relación de causalidad entre este y la actividad del demandado⁵⁸.

Igualmente, Ferrer⁵⁹ explica que dentro de la responsabilidad objetiva el daño tiene que ser reparado nada más probando el nexo causal entre el agente productor del mismo y el daño efectivamente sufrido. Por ende, el principio de responsabilidad absoluta de que trata el artículo II del Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por daños causados por objetos espaciales⁶⁰, se funda en el riesgo que crea quien realiza la actividad espacial y que se aprovecha con ella.

De lo anterior, se desglosa la llamada teoría del riesgo, la cual atribuye de acuerdo al tratadista Alberto Tamayo⁶¹, el riesgo a quien lo ha creado y no a la víctima que se limitó a sufrirlo. Además, no procede ningún juicio de valor sobre el aspecto moral del actor, esto en razón de que se excluye la culpa como elemento estructural de la responsabilidad. A su vez, esta teoría tiene su fundamento en dos versiones del riesgo:

- **Riesgo creado:** bajo la concepción de Tamayo, el riesgo creado alude a que quien ha creado un riesgo al que quedan sometidos los demás, debe responder por los perjuicios que llegaren a producirse.

⁵⁷ LACHS, Manfred. El derecho del Espacio ultraterrestre. Fondo de Cultura Económica 1977. 160-163 p.

⁵⁸ TAMAYO, A. (2005). La responsabilidad civil extracontractual y la contractual. Bogotá: Ediciones Doctrina y Ley LTDA.

⁵⁹ FERRER, Manuel A. Derecho Espacial. Editorial Plus Ultra. 1976 338 p.

⁶⁰ Artículo II Un Estado de lanzamiento tendrá responsabilidad absoluta y responderá de los daños causados por un objeto espacial suyo en la superficie de la Tierra o a las aeronaves en vuelo.

⁶¹ TAMAYO, A. Op. Cit., pag. 52

- **Riesgo provecho:** siendo esta la teoría que presupone que aquel que recibe provecho de una actividad debe soportar los daños que ella ocasione, refiriéndose en todo caso al principio “ubis est emolumentum ibi et onus esse debet”⁶².

Si bien el artículo II del Convenio en mención, alude a una absoluta responsabilidad por parte de los Estados u Organizaciones Internacionales que dañen con su actividad, los artículos III⁶³ y IV numeral 2⁶⁴ mencionan la subjetividad de aquella, para los daños causados fuera de la superficie de la Tierra por un objeto espacial a otro objeto espacial o a las personas o bienes a bordo del mismo.

Esto lleva al análisis de la concepción jurídica de la responsabilidad subjetiva, la cual presupone a la culpa como un requisito indispensable para que se configuren algunas hipótesis de responsabilidad civil⁶⁵. Es decir, que la culpa es el factor que permite imputar responsabilidad y no sólo el detrimento de un derecho o interés legítimo, o la causación de un daño. Debiéndose indagar lo relativo a que quien causó el daño actuó de manera imprudente, negligente o con desprecio al deber general de cuidado.

La culpa requiere un amplio estudio por lo difícil que puede llegar a ser su determinación. Razón por la que la teoría la ha enmarcado en ciertas categorías:

- **Culpa presunta:** es el tipo de culpa en la que el actor debe probar la culpa del demandado, así como el perjuicio y la relación de causalidad, pues aún no se ha determinado la culpabilidad por parte del causante, por lo que la carga de la prueba se encuentra en cabeza del actor de la acción, quien debe demostrar

⁶² Allí donde se encuentra el beneficio, allí también debe encontrarse la carga.

⁶³ Artículo III Cuando el daño sufrido de la superficie de la Tierra por un objeto espacial de un Estado de lanzamiento, o por las personas o los bienes a bordo de dicho objeto espacial, sea causado por un objeto espacial de otro Estado de lanzamiento, este último Estado será responsable únicamente cuando los daños se hayan producido por su culpa o por culpa de las personas de que sea responsable.

⁶⁴ Artículo IV numeral 2: b) Si los daños han sido causados a un objeto espacial de un tercer Estado, o a las personas o los bienes a bordo de ese objeto espacial, fuera de la superficie de la Tierra, la responsabilidad ante ese tercer Estado se fundará en la culpa de cualquiera de los dos primeros Estados o en la culpa de las personas de que sea responsable cualquiera de ellos.

⁶⁵ TAMAYO, Javier. (2007). Tratado de Responsabilidad Civil. Bogotá: Legis editores S.A.

que no incurrió en la misma, probando diligencia, prudencia y aprecio al interés general.

- **Culpa probada:** la responsabilidad sigue basándose en la culpa, pero esta se presume contra el actor o quien causó el daño. El actor está exonerado de probar la culpa. Se invierte la carga de la prueba, y es menester del causante demostrar alguna causal que pueda exonerarle de su responsabilidad ya sea total o parcial. Es preciso, de esta manera, cualificar la conducta del causante del daño para, a partir de dicha cualificación, concluir si hubo culpa o no.

Se logra ver, entonces, que la responsabilidad espacial presenta una dualidad dependiendo del daño ocasionado. En el ámbito del daño, Bauza⁶⁶ dispone que los daños descritos en el artículo I del Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, pueden ser producidos o bien directamente por obra del impropriadamente denominado “objeto espacial”⁶⁷ o bien en forma indirecta, como consecuencia de un abordaje del cual deriven consecuencias perjudiciales para terceros.

Igualmente, Álvaro Bauza Araujo plantea la siguiente relación para el daño reparable relacionado en el artículo I del Convenio⁶⁸

El concepto dado es lo suficientemente amplio, abarcando casi todas las posibilidades de perjuicios, incluyendo no solo la pérdida de vidas humanas, lesiones y otros perjuicios a la salud sino también la “pérdida de bienes”, concepto este último amplísimo que incluye los perjuicios a los animales y vegetales con valor económico, los cuales entran

⁶⁶ BAUZA, Álvaro. Principios de Derecho Espacial. Editorial Librería Jurídica A. M. Fernández. Uruguay, 1977. 61 p.

⁶⁷ Artículo I literal d: El término “objeto espacial” denotará también las partes componentes de un objeto espacial, así como el vehículo propulsor y sus partes.

⁶⁸ Artículo I literal a: Se entenderá por “daño” la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales u otros perjuicios a la salud, así como la pérdida de bienes o los perjuicios causados a bienes de Estados o de personas físicas o morales, o de organizaciones internacionales intergubernamentales

genéricamente en la categoría de “bienes”, de acuerdo al concepto clásico de los mismos.

El daño moral configurado por el pesar o dolor que podría ocasionar la pérdida o lesiones de seres queridos, reconocida por la jurisprudencia dentro del derecho privado y el daño moral que puede implicar para un Estado la violación de su soberanía por ingenios espaciales de otros países, podrán ser objeto de reparación económica.

En nuestro concepto no está incluido en el amplio significado del “daño”, tanto el indirecto como el diferido, a los que hace referencia Fernández Brital en su trabajo “*breves consideraciones sobre la responsabilidad en el Tratado de 1967*” presentado en las Segundas Jornadas Nacionales de Derecho Aeronáutico y Espacial de Córdoba, en el cual menciona como casos de daños indirectos a los producidos por la contaminación del medio ambiente como consecuencia de elementos nocivos traídos del exterior por los vehículos espaciales y entre los daños diferidos a aquellos que podrían derivarse del uso de la energía nuclear como elemento propulsor.

Concluyendo que de la teoría aquí citada y del marco jurídico comentado, se presenta una disyuntiva en la ubicación de la responsabilidad sufrida por daños ocasionados por desechos espaciales. Pues si bien se observa la responsabilidad espacial en sus formas objetiva y subjetiva, encaminada a daños ocasionados por los objetos espaciales que se definen en el Convenio, bien se puede observar que esta definición no tiene cabida para los desechos espaciales, debido que estos son objetos cuya propiedad es ausente.

Enfatizando en la propiedad de los desechos se debe remitir al Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre, esto con la firme finalidad de observar que sólo se haría alusión, presuntamente, al control sobre la basura espacial en el artículo IV numeral 3, al otorgar la responsabilidad al Estado de Registro de

notificar siempre y cuando sea posible y factible los objetos de los cuales haya transmitido información previa y que ya no estén en órbita terrestre.

¿Significaría entonces que con este artículo estaría dándosele la calidad de objetos espaciales a los desechos?; ¿al darse esta calidad se aplicaría el mismo sistema de responsabilidad?

Posiblemente, los desechos sí puedan entrar a considerarse objetos espaciales incluso porque en artículo I literal d, del Convenio sobre la responsabilidad se definen como objetos espaciales, sus partes componentes, así como el vehículo propulsor y sus partes, entendiéndose así mismos los desechos como partes. Con todo y eso aun no se han establecido como tal, convirtiéndose en meras interpretaciones lo que de estos artículos se desglose.

En cuanto al segundo interrogante, basta traer a colación que en la práctica la imputación de responsabilidad por la causación de desechos es nula y sus proyecciones son difusas debido a la solución a la que se ha llegado en los casos disputados ante cortes nacionales, particularmente en Estados Unidos. Algunos de estos conflictos se han resuelto bajo el fundamento del “mejor esfuerzo”. Los autores Diederiks-Verschoor y Kopal⁶⁹ exponen casuísticamente a qué hace referencia este término, indicando que es una forma de exoneración de responsabilidad.

Por ejemplo, en el caso *Martin Marietta Corporation v. International Telecommunication Satellite Organization (INTELSAT)*, en el que uno de los satélites objeto del contrato falló en la posición orbital en la que fue colocado, se dijo que Martin Marietta Corp. no era responsable por incumplimiento del contrato, ya que su obligación era al mejor esfuerzo de acuerdo a las funciones normales que debía cumplir; exonerándose de responsabilidad al crear un objeto que podría llegar a causar graves daños o colisiones con otros objetos que se encuentren en la órbita en la que erróneamente fue colocado debido a la operación negligente de Martin Marietta Corp.

⁶⁹ DIEDERIKS-VERSHOOR, I.H.Ph; KOPAL. Op. Cit., pag. 23.

Por otro lado, en casos⁷⁰ como el del satélite ROSAT Cosmos 954 que cayó en territorio canadiense el 24 de enero de 1978, a través de los canales diplomáticos, Alemania (registrado como Estado de lanzamiento, aun cuando la operatividad del mismo era resultado de un esfuerzo cooperativo entre Alemania, EEUU, y Reino Unido) y Canadá lograron llegar a un acuerdo sobre los costos de los daños y la limpieza que se hizo ineludible realizar.

Inclusive cuando Canadá invocó el Tratado de Responsabilidad con el objetivo de imputar responsabilidad objetiva a Alemania por negligencia en la operatividad del satélite, Alemania alegó que el satélite al ser lanzado desde territorio Estadounidense (Cabo cañaveral), constituía una razón suficiente para que se considerara a este Estado como el de lanzamiento, y así establecer que Alemania y EEUU eran conjuntamente responsables. Sin embargo, la disputa se resolvió a través de un arreglo directo, lo que nuevamente hizo difusa la aplicación de responsabilidad particularmente en la generación de desechos que ingresan a la tierra y ocasionan daños en personas o bienes.

No obstante, más compleja se considera la aplicación de la responsabilidad subjetiva. Esto se evidencia en un caso como el de la fragmentación y daño del satélite meteorológico FY-1C en 2007, convirtiéndose en diferentes objetos espaciales que constituyeron una nube de desechos. Esta situación desencadena en un conflicto jurídico, ya que se debía demostrar que el Estado de lanzamiento era efectivamente el encargado de la fragmentación o el daño que ocasionó el no funcionamiento del satélite para poder imputar la responsabilidad; y aun cuando fuera posible demostrarlo, los daños posteriores que ocasionaran los desechos no serían generadores de responsabilidad al no ser propiedad del mismo Estado de lanzamiento.

Ahora bien, en el caso⁷¹ Iridium 33 v. Cosmos 2251, en el que la colisión entre estos dos objetos espaciales produjo innegables daños, había lugar a una reclamación de la que se podría realizar un análisis jurídico interesante. Pero, Iridium LLC (operador del

⁷⁰ The Space Review web page. (Consultado mayo 30 de 2012). [En línea]
<http://www.thespacereview.com/article/1948/1>

⁷¹ *Ibidem*.

satélite Iridium 33) no presentó la reclamación, posiblemente porque había un panorama oscuro frente al hecho de probar la culpa subjetiva del operador satelital, ya que Rusia podría señalar que Cosmos 2251 era una res derelictae al no estar más en funcionamiento y que en consecuencia no tenía control sobre su manejo. Lo anterior le permite exonerarse de responsabilidad por los daños causados por la cosa, generando cierta impunidad al no existir una normativa que establezca responsabilidad sobre los objetos que se transforman en desechos espaciales.

Por consiguiente debido a la ambigüedad en la aplicación de los Tratado del derecho espacial, específicamente la del Convenio sobre la Responsabilidad en cuanto a la verificación de la misma por los daños ocasionados por la basura espacial, se demuestra, sin discusión alguna, que el Convenio referido versa sobre daños directos relativos al aparato puesto en órbita, más no señala aspectos concernientes a los daños causados por los desechos espaciales y mucho menos al daño que las colisiones, impactos y uso del espacio ultraterrestre ocasionan a este último.

En conclusión, la designación de un marco jurídico que reglamente los daños previamente mencionados es de imperiosa necesidad, específicamente en casos donde el acuerdo entre las partes sea ausente, y en aquellos donde los acuerdos no provean los suficientes medios de mitigación de los desechos ocasionados por colisiones, lanzamientos, entre otros. Esto en relación a que son daños no sólo de índole económico sino resultados de la saturación que sufre el espacio ultraterrestre por la nueva población de residuos que se origina, y que un arreglo entre las partes no podría solucionar, por cuanto sólo versaría sobre los daños sufridos al objeto espacial como tal, más no a la cadena de basura que se genera.

Lo anterior sin duda alguna, termina por comprometer el acceso equitativo y seguro de las futuras generaciones al espacio exterior, quienes, a su vez, gozaran de un poco anhelado “basurero espacial”.

PARTE IV

4. PERSPECTIVAS Y PROPOSICIONES SOBRE LA REGLAMENTACIÓN DE LOS DESECHOS ESPACIALES.

Para efectos de proponer una solución eficiente que resuelva la problemática actual es menester darle el lugar que le merece al estudio del régimen jurídico actual, observando las falencias existentes, así como las razones políticas y económicas que han obstaculizado el tratamiento adecuado se requiere, para con base en ellas estructurar una propuesta viable.

4.1. RAZONES POLÍTICAS Y ECONÓMICAS QUE SE OPONEN A LA REGLAMENTACIÓN.

Dentro de las conversaciones acerca de la revitalización del Derecho Espacial entre los Estados y Naciones Unidas, conforme a las nuevas circunstancias que atañen al medio espacial, como el tratamiento de la basura espacial, se han presentado una serie de discrepancias de orden político y económico, más que jurídico.

Se asegura que la reglamentación de nuevos acaecimientos agrediría el consenso logrado hace unos años en las Naciones Unidas, alterando los principios acordados, pudiendo incluso llegar a desestabilizar el *corpus iuris spacialis*, como sistema jurídico.

Existen además, razones que trasladan el problema no a la necesidad de una legislación como tal, sino a la ratificación. Porque si bien hay países que no han ratificado los tratados ya existentes, nada asegura que realizar nuevos reglamentos sí llevaría a los Estados a hacerlo. En efecto, sólo habría nuevas cargas impositivas a quien han firmado y ratificado los primeros.

Sin embargo, lo vinculante de las medidas adoptadas en el marco internacional o las razones de índole político, no son las únicas que acechan la reglamentación de los

desechos espaciales, sino que, además, existen otros factores como los de carácter económico. Las reflexiones de este tipo no han sido expresadas por los Estados, pero es medianamente deducible que son aquellas las que, en última instancia, no permiten la creación de normas jurídicas vinculantes.

Las razones económicas se pueden ver ligadas al hecho que los costos aumentan con la implementación de medidas que obliguen a los Estados a velar por los desechos que su actividad y que sus objetos en órbita generan, porque si bien ya es cuantiosa la incursión en la actividad, resultaría más costoso seguir llevando el control y monitoreo del objeto cuando ya se ha convertido en un desecho, optando, probablemente, por una reducción de la inversión en la actividad misma.

Lo anterior, se evidencia en el Informe Técnico sobre Desechos Espaciales de la Subcomisión de asuntos científicos y técnicos, que si bien no enuncia exactamente valores exactos de sostenimiento, expresa el costo y otras repercusiones de las medidas de mitigación:

126. Las medidas de mitigación en materia de desechos pueden afectar al diseño y el costo de las naves espaciales y los vehículos de lanzamiento, así como sus operaciones.

a. Costo de desarrollo de los sistemas

127. La modificación del diseño de las naves espaciales y los vehículos de lanzamiento para poner en práctica medidas de mitigación hace aumentar generalmente el costo de desarrollo de los sistemas. Sin embargo, prever medidas de mitigación en las primeras fases del proceso de diseño es más económico que modificarlo posteriormente. Las medidas de mitigación pueden aumentar la complejidad de un vehículo, pero es posible que algunas de ellas contribuyan a simplificar los diseños y aligerar el peso.

b. Comportamiento de lanzamiento y desventajas en cuanto a la masa

128. Prever que las etapas superiores de los vehículos de lanzamiento reingresen en la atmósfera directamente o que tengan un periodo de vida orbital corto puede influir en la trayectoria y el comportamiento de lanzamiento. Del mismo modo, todo peso añadido al vehículo de lanzamiento o a la nave espacial para cumplir los objetivos de mitigación disminuye la capacidad de carga útil. Pueden ser necesarios más recursos de energía eléctrica o de propulsión. La magnitud de las consecuencias variará según las medidas de mitigación escogidas y el tipo de vehículo.

c. Tiempo de vida de la misión

129. Es posible que la aplicación de estrategias de eliminación o de salida de la órbita respecto de un diseño determinado reduzca el tiempo de vida activa de la misión. Muchos operadores de vehículos espaciales en órbita geoestacionaria han aceptado esta desventaja para preservar sus regímenes orbitales. Si el inconveniente se tiene en cuenta en el proceso de diseño, aún será posible cumplir las exigencias que supone el tiempo de vida completo de la misión, aunque ello se consiga tal vez a expensas de un aumento del peso o del costo.

d. Fiabilidad

130. Incorporar medidas de mitigación en materia de desechos a los vehículos espaciales y las etapas superiores puede incrementar o disminuir la fiabilidad general. Por ejemplo, las medidas de blindaje ofrecen protección contra los desechos de pequeño tamaño y la radiación y pueden aumentar la fiabilidad del vehículo espacial. Añadir válvulas de escape para la evacuación de los propulsores residuales puede disminuir la fiabilidad del sistema, pero estos efectos suelen ser de poca monta.

De acuerdo con esta información, se puede observar que los costos efectivamente se incrementarían si se trata de inversión en la actividad espacial, no sólo desde el punto

del control y sostenimiento, como se había expuesto, sino de la elaboración y conservación de los aparatos y de las misiones. Ya que como consecuencia de lo antepuesto, se requiere de la adaptación de los aparatos y así evitar que las eventuales colisiones comprometan las misiones y los vehículos.

De la observación anterior se puede suponer que esta es una razón más que fundamental de los Estados para no ceñirse a un marco jurídico que obligue al tratamiento desde todos los aspectos de los desechos espaciales, incluso porque finalmente ello terminaría alterando la libertad de acceso al espacio ultraterrestre y la realización de la actividad.

4.2. PROPUESTAS TEÓRICAS

La no existencia de un tratado o una reglamentación que establezca principios que permitan el tratamiento de los desechos espaciales, y denote las obligaciones que deban cumplir los Estados frente a los daños que se causen bajo su responsabilidad por la generación la basura, no alude a que todos los Estados partícipes en la actividad espacial estén en contra de su regulación.

Más aún, ha sido iniciativa de algunas naciones implementar medidas que mitiguen la existencia de desechos que orbitan indeterminadamente en el espacio y que prevengan la causación de nuevos residuos. Por ende, se considera relevante evaluar algunas propuestas de reglamentación que se han diseñado desde la teoría.

Partiendo del hecho que los autores que se exponen a continuación son representantes de los Estados más desarrollados, líderes del progreso espacial y por tanto, fervientes opositores de la elaboración de un tratado o de una reglamentación, se presentarán algunas de sus ideas que pueden esbozar las perspectivas internacionales sobre la falencia que da origen al problema de los desechos espaciales.

En primer lugar, se trae a colación a Marietta Benko⁷² quien critica la falta de progreso en el tratamiento legal de los desechos espaciales, a pesar de los avances logrados vinculados a la posibilidad de incluir sistemas que detecten la existencia y el riesgo que implican estos objetos. La autora hace las siguientes recomendaciones, que ofrecen un camino hacia la regulación: (1) que el Subcomité de asuntos legales del COPUOS determine que los desechos espaciales pueden ser considerados como objetos espaciales, con el fin de aplicar el Tratado de Responsabilidad; (2) que los Estados de lanzamiento provean información suficiente para conocer el estado de funcionamiento de los objetos que se encuentran orbitando en el espacio ultraterrestre; (3) y que se promuevan investigaciones sobre mecanismos que permitan remover desechos espaciales.

Otros autores, como Jurgen Cloppenburg⁷³ han ido más allá al plantear la necesidad de una regulación para eliminar en su totalidad la existencia de desechos espaciales, proyectándose hacia un desarrollo más avanzado del Derecho Espacial. Este autor señala que reducir la basura espacial no es suficiente, no para quienes tienen una perspectiva futurista, pues si bien los desechos no representan un problema visible para quienes habitan la Tierra, sí llegará a serlo al momento en que se dé inicio a una nueva era de la actividad espacial: el turismo espacial. Una experiencia que revolucionará el tratamiento legal de esta actividad y que pone de presente la necesidad de ajustar las fallas actuales, pues nadie querrá viajar a un basurero.

Las anteriores son propuestas que denotan una crítica al tratamiento legislativo actual más no constituyen una vía que permita afrontar jurídicamente el problema. Es por ese motivo que se diseñará, en el marco de esta investigación, un camino a seguir que promueva la conciliación de los intereses de quienes interactúan, con la finalidad de establecer una legislación pertinente y adecuada de la temática.

⁷² BENKO. Op. Cit., pag. 17.

⁷³ CLOPPENBURG, Jurgen. Legal aspects of space tourism. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, pp. 191

4.3. CAMINO A SEGUIR

El siguiente es un plan que sugiere una solución eficiente ante la deficiencia jurídica del tratamiento de los desechos espaciales. Este camino plantea una medida que tenga un proceso de ejecución *petit á petit*, como dicen los franceses, que en todo caso cumpla con las prácticas y políticas de Naciones Unidas y que sea el resultado de una construcción conjunta de todos los Estados involucrados, teniendo en cuenta el impacto que tendrá.

Éste se fundamentará en dos pilares: la creación de medidas compensatorias y mecanismos sancionadores. Es decir, que no se considera que el primer paso de este largo camino sea la elaboración de un tratado que contenga disposiciones impositivas sobre la responsabilidad que tendrán los Estados cuya actividad repercute en la producción de daños, sino, por el contrario, que dicho tratado sea el resultado de una serie de diálogos que se den entre las diferentes naciones, en las que se negocien los puntos en común sobre los que pueden llegar a consensuar, para luego decidir aquellos que han sido las razones principales de disputa.

El primero de los pilares es un incentivo a los Estados de lanzamiento y Estados de registro para que implementen mecanismos que permitan la prevención *a priori* de creación de desechos espaciales. Estas medidas indudablemente representan una inversión mayor. Razón por la cual las medidas compensatorias se traducirían en que los Estados que las apliquen pudiesen tener ventajas en la utilización y explotación del espacio ultraterrestre, teniendo presente que este recurso limitado tendrá un punto de saturación en el que no hay más perjudicados que la humanidad en general. Es así como se estarían creando de algún modo derechos preferenciales para aquellos que utilicen eficiente, eficaz y sanamente el espacio ultraterrestre.

Entonces, las cargas, más que todo de índole económico, que deberán soportar quienes lancen satélites u objetos al espacio ultraterrestre, se verán ampliamente recompensados siempre que se demuestre que efectivamente los sistemas utilizados

reducen la posibilidad de dañarse o perder funcionalidad. Pero, además, podrá existir compensación si se utilizan sistemas que mitiguen la existencia de residuos espaciales que orbiten actualmente en el espacio, así como en la utilización de sistemas que optan por la eliminación total de los mismos.

Por otro lado, el segundo pilar propone la implementación de medidas sancionatorias para los Estados de lanzamiento que bien sea, utilicen sistemas que pueden generar fallas en los objetos, acrecentando y agravando el problema, o bien a aquellos que teniendo objetos en órbita no los controlen adecuadamente, o que sencillamente desarrollen actividades espaciales y no velen mínimamente por el espacio al cual acceden. Es claro que dichas medidas deben ser decididas mediante consenso, pues de lo contrario no serán vinculantes y perderán su efectividad, en vista que es un tema álgido del que se desprende la mayor proporción del debate, puesto que el choque de intereses es constante entre los Estados, que velan cada cual por lo suyo, pero dentro del que se debe tener siempre presente que el espacio pertenece a todos, a la humanidad.

Aun cuando esta propuesta no implica una reducción inmediata del número de desechos espaciales que actualmente orbitan en el espacio por un término indeterminado, sí permite que los Estados se dispongan a dialogar sobre el tema y lleguen a una reglamentación concreta que poco a poco vaya mitigando las dificultades en el tratamiento de la basura espacial, que cada vez más representa un riesgo para el desarrollo próximo de la actividad espacial.

Lo que aquí se quiere exponer es sencillamente un plan que intente velar por los intereses de cada uno, y de la humanidad primeramente, puesto que ya es conocido que esta problemática afecta indiscriminadamente a objetos, a las personas y a la Tierra misma, comprometiendo incluso el futuro de las nuevas generaciones.

Si se aplican las herramientas del análisis económico del derecho, teniendo en cuenta que las “normas del derecho deben ser analizadas desde el punto de vista de la

eficiencia que ellas promueven”⁷⁴, se podría concluir que la solución es eficiente por varias razones. En primer lugar porque se pretende cambiar los incentivos de los Estados para que sus acciones, en este caso el diseño de los sistemas satelitales, contribuyan a prevenir la creación de más desechos. El cambio en los incentivos de los Estados partícipes de la actividad espacial, llevará a que no sea necesario imponer medidas sancionatorias, al menos no como primera medida, buscando que la compensación que se otorgue sea mayor a los costos en que estos deben incurrir para desarrollar sistemas más avanzados.

En segundo lugar y de acuerdo al *teorema de Coase*⁷⁵, es una solución eficiente porque los recursos se asignan a quien más los valore, a falta de derechos de propiedad en el Derecho Espacial. Esto ocurre ya que ante la inexistencia de regulación, es necesario que se sancione a quienes no hacen adecuado uso del espacio ultraterrestre, y así que se asignen posiciones orbitales a otros Estados que vayan a lanzar satélites diseñados de tal manera que se evite al máximo la producción de basura.

Por último, es eficiente porque las medidas tanto compensatoria como sancionatoria son medios a través de los que se evita el fracaso de los comunes; es decir: “La ausencia de derechos de propiedad completos en el caso de la tragedia de los comunes lleva a que cada agente decida la intensidad de uso del recurso con base a su beneficio e ignora, entonces, que cada uso adicional que él hace impone un costo al resto de los usuarios imponiéndoles una externalidad negativa que implica una utilización ineficiente del recurso”⁷⁶. Por tanto, ambas medidas evitan el uso ineficiente del recurso al impedir que se impongan costos al resto de los usuarios, como son la imposibilidad de usar el recurso por su sobresaturación. Costo que sería enorme y perjudicial para el desarrollo de la actividad espacial.

Entonces, el procedimiento a seguir se puede resumir de la siguiente manera:

⁷⁴ CANAVESE, Alfredo. *Temas en el análisis económico de los derechos de propiedad*. Revista de Economía Política de Buenos Aires, año 1, vol. 1. Página 32.

⁷⁵ *Ibidem*.

⁷⁶ *Ibidem*. Página 35.

1. Reunión de las Naciones, puede realizarse a través del COPUOS como ente asesor y especializado tal como se está realizando, o bien en una conferencia ad hoc, en la que se cuente como finalidad única la atención al tratamiento de los desechos espaciales.
2. La reunión debe contar con una agenda, en la que se incluya en el orden del día la clasificación de los puntos que se consideran más álgidos, dentro de los cuales claramente se enmarcará la reglamentación de los desechos espaciales, invocando de manera precisa el tratamiento de la responsabilidad por daños que por ellos se ocasionen.
3. La negociación, se esculpirá bajo dos aspectos, el primero de los cuales discernirá sobre las medidas compensatorias que sean pertinentes, convenientes, eficientes y eficaces para los sujetos del derecho espacial, así como para la humanidad, con la finalidad de evitar una saturación mayor a la existente, y con el fin de seguir accediendo a las actividades espaciales.
4. Posteriormente, habiendo reconocido los beneficios que de la colaboración con el medio se obtendrán, se deberán determinar las medidas sancionatorias para aquellos sujetos que realicen la labor a la inversa, siendo este el segundo pilar de la negociación.
5. Las sanciones deben ser claramente consensuadas, y deben imponer bien sea multas de orden pecuniario, o bien sanciones de tipo restrictivo, que vendrían siendo suspensiones por determinados periodos para la realización de la actividad espacial, entre otras.

Finalmente, el registro de estas negociaciones debe hacerse a través de un instrumento internacional que permita que las medidas ahí consensuadas sean vinculantes para las naciones suscriptoras y que habiliten su pronta ratificación.

Cumplido el procedimiento anterior, el instrumento internacional más factible para la solución del problema es un Tratado, por su mismo rango que implica el obligatorio cumplimiento de quienes lo suscriban. Este documento, debe tomar como fundamento jurídico la Guía para la mitigación de los Desechos Espaciales elaborada por el COPUOS, y establecer como base los siguientes principios:

En primer lugar, la operación eficiente de los sistemas satelitales. Esto, en la medida que no generen o desprendan desechos en su procedimiento habitual. Este principio requeriría para su desarrollo que los sistemas operativos sean construidos previniendo la inactividad del objeto espacial. A su vez, en caso de generación de desechos, se presumirá la responsabilidad objetiva o absoluta por parte del administrador del sistema, siempre que no demuestre imposibilidad de evitar su ocurrencia.

Segundo, precaución de la colisión entre objetos espaciales. Este principio exhorta a la cooperación internacional, ya que necesita de información suficiente que permita determinar las probabilidades de accidentes y así implementar sistemas de prevención, que en algunos casos ya han sido utilizados por ciertos Estados y organizaciones internacionales.

Como tercer principio, en relación con el uso pacífico del espacio ultraterrestre, se tiene la obligación de prevenir la destrucción intencional de los objetos espaciales y en todo caso la de evitar cualquier actividad peligrosa.

En cuarto lugar, el adecuado manejo de la energía almacenada en objetos espaciales, pues su existencia y la falta de previsión sobre los daños que se generarían por su causa, perturban el uso eficiente y pacífico del espacio ultraterrestre.

Finalmente, la imperiosa necesidad de prevenir la estadía indefinida de objetos que puedan causar colisiones con otros, teniendo en cuenta la saturación de ciertas órbitas como aquella de los satélites geoestacionarios.

Así pues, son estos, a grandes rasgos, los principios del eventual tratado que deben ser objeto de negociación entre los Estados, para que su adopción sea de obligatorio cumplimiento con respecto al tratamiento adecuado y eficiente de los desechos espaciales.

CONCLUSIONES

Los desechos que orbitan en el espacio ultraterrestre representan un problema desde el ámbito jurídico a falta de una reglamentación sobre su tratamiento. Los Estados que participan en el desarrollo de la actividad espacial contribuyen en gran medida a la existencia de la basura espacial, por lo que se propone la creación de unos instrumentos que permitan dar eficiente solución a algo que puede llegar a representar una tragedia para el mundo.

La tragedia ocurriría en el evento en el que la saturación del espacio ultraterrestre, que es un recurso natural limitado, llegue a su máximo acarreado su escasez. Esta situación ha sido considerada como la ineficiente utilización del espacio ultraterrestre, ya que el recurso órbita-espectro no está siendo utilizado de manera eficaz por la existencia de basura que ocupa el lugar que podrían tener otros objetos que presten servicios para el beneficio de la vida en el planeta Tierra.

Además, los riesgos que representan estos desechos hacen que la actividad espacial no maximice sus resultados y que, por el contrario, se presenten daños a otros objetos y/o astronautas. De manera que se compromete el uso eficiente, racional, económico, y equitativo del espacio exterior, y no únicamente el actual sino también el de futuras generaciones, que lo único que podrían heredar es un basurero espacial.

En consecuencia, al analizar el *corpus iuris spacialis* se ha encontrado que aquel no tiene normas que den cabida a un tratamiento para la mitigación y eliminación de los desechos, a una responsabilidad por daños no sólo a objetos, personas y a la superficie de la Tierra sino al medio espacial en general. Incluso dentro de los tratados base, no existe claridad sobre un vínculo entre la naturaleza jurídica de los desechos y la naturaleza de los objetos espaciales determinados en aquellos. Lo anterior, imposibilita la aplicación de los tratados pilares del derecho espacial en esta materia.

Asimismo, las autoridades expertas en el tema, los teóricos e investigadores reconocen la existencia de este problema, pero no especifican la solución a través de una reglamentación al respecto, sólo plantean medidas para reducir lo existente.

No obstante, a pesar de la importancia del tema, el análisis jurídico realizado no ha sido abordado a profundidad por las autoridades respectivas debido a los intereses contrapuestos de ciertos Estados, a quienes no beneficia la reglamentación de dicho problema. Empero, las razones políticas y económicas en las que sustentan su oposición carecen de suficiencia argumentativa, puesto que la ven como un costo en que se debe incurrir para la protección de la humanidad, y como no como el beneficio general que realmente es.

Por tanto, se propone la creación de un proceso progresivo basado en el consenso que articule los intereses opuestos de quienes participan de este, teniendo en cuenta que las decisiones que se han de tomar deben estar encaminadas a un único beneficio: el de la humanidad.

Este proceso deberá iniciar con la adopción de medidas de recomendación que promuevan la eficiente utilización del recurso, transformando los incentivos de quienes diseñan los sistemas satelitales para que estos presenten los menores daños posibles. Además, deben adoptarse medidas que busquen sancionar a quienes no hagan uso racional, eficiente y equitativo del recurso, buscando que a quienes sean asignados los derechos de uso lo hagan de manera adecuada y se logre maximizar los beneficios.

Lo anterior será sólo el primer paso del conjunto de acciones que se proponen para resolver el problema. El ideal es llegar a la elaboración de un instrumento jurídico que se fundamente en los principios que se han propuesto, adoptando medidas necesarias que no sólo prevengan la ocurrencia de consecuencias desastrosas, sino que ayuden a solventar la actual situación de saturación para lograr un mejor uso del espacio exterior.

Motivo por el que se cree pertinente resaltar la necesidad que esta problemática sea discutida, y que medidas urgentes sean aceptadas y adoptadas por los Estados, pues los avances de la tecnología y el acceso al espacio de futuras generaciones dependerán de las decisiones acogidas en armonía con los principios del Derecho Espacial.

BIBLIOGRAFÍA

- ABAID TANUS, Eduardo. ¿Qué es una órbita elíptica? [en línea]. España: Lular ,2010. [Consultado 3 de abril de 2012] Disponible en internet: <http://lular.es/a/ciencia/2010/11/Que-es-una-orbita-el-ptica.html>
- BAUZA, Álvaro. Principios de Derecho Espacial. Editorial Librería Jurídica A. M. Fernández. Uruguay, 1977, página 61.
- BENKO. Marietta. *The problem of Space Debris a valid case against the use of aggressive military systems in outer space*. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, páginas 155-172.
- CLOPPENBURG, Jurgen. Legal aspects of space tourism. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, página 191.
- COCCA, Aldo A. *El Tratado del espacio a la luz de la ciencia jurídica*. Estudios de Derecho Internacional Público y Privado, 1970. En: GONZÁLEZ ANINAT, Raimundo. *Devenir y porvenir del Derecho Espacial*. México: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de investigaciones jurídicas de la UNAM, 2007, páginas 34-50.
- Comisión para el uso pacífico del espacio ultraterrestre. Página web oficial. (Consultado julio 7 de 2012). [En línea] <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/COPUOS/copuos.html>
- Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, 588ª sesión. Viena: lunes, 16 de junio de 2008. (Consultado junio 25 de 2012). [En línea] http://www.oosa.unvienna.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T588S.pdf
- Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. 617ª sesión. Viena: viernes, 11 de junio de 2010. (Consultado abril 23 de 2012). [En línea] http://www.unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T617S.pdf
- CONVENIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, NAIROBI 1982. (Consultado junio 25 de 2012). Disponible en línea http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/01/S02010000204006PDFS.pdf

- COPUOS. 613ª sesión Miércoles, 9 de junio de 2010 http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T613S.pdf y 614ª sesión Martes, 9 de junio de 2009: http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T614S.pdf
- COPUOS. 613ª sesión Viena: Miércoles, 9 de junio de 2010. (Consultado junio 7 de 2012). [En línea] http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T613S.pdf
- COPUOS. 617ª sesión Viena: Viernes, 11 de junio de 2010. (Consultado julio 7 de 2012). [En línea] http://unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T617S.pdf
- COPUOS: Subcomisión de asuntos jurídico, en el 47º periodo de sesiones del 11 de abril de 2008. (Consultado junio 21 de 2012) [En línea]: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/limited/c2/AC105_C2_L273Add2S.pdf.
- *Declaraciones del presidente en discurso sobre el estado de la nación*. The White House. Office of the Press Secretary. Capitolio de los Estados Unidos, Washington, DC. (Consultado junio 15 de 2012). [En línea] <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/declaraciones-del-presidente-sobre-la-nueva-pol-tica-espacial-del-pa-s>
- DIEDERIKS-VERSHOOR, I.H.Ph; KOPAL, V. *An introduction to space law*. The Netherlands: Kluwer Law International, 2008, páginas 127-154.
- *Estados Unidos busca formar un código de conducta espacial*: Estados Unidos y la UE se unirán para desarrollar un Código Internacional de Conducta espacial. CNN México, enero 18 de 2012. (Consultado mayo 31 de 2012). [En línea] <http://mexico.cnn.com/mundo/2012/01/18/estados-unidos-busca-formar-un-codigo-de-conducta-espacial>
- FERRER, Manuel A. *Derecho Espacial*. Editorial Plus Ultra. 1976 338 p.
- GAVIRIA LIÉVANO, Enrique. *Régimen jurídico de la órbita geoestacionaria y el espacio ultraterrestre*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 1978, página 30.
- History of On-orbit Satellite Fragmentation [En línea] <http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/library/SatelliteFragHistory/TM-2008-214779.pdf>

- INFORME de la Subcomisión De Asuntos Jurídicos sobre la labor realizada en su 35º período de sesiones - 18 a 28 de marzo de 1996. (Consultado junio 23 de 2012). [En línea] http://www.oosa.unvienna.org/pdf/reports/ac105/AC105_639S.pdf
- INFORME del Secretario General, Centro de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas. *Estudio sobre la aplicación de medidas de fomento de la confianza en el espacio ultraterrestre. Serie de Estudios 27*. Nueva York, 1994, páginas 5-8.
- *Informe técnico sobre Desechos Espaciales* de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Naciones Unidas, Nueva York, 1999, página 2.
- Intervención USA (617ª sesión Viernes, 11 de junio de 2010) [En línea] http://www.unoosa.org/pdf/transcripts/copuos/COPUOS_T617S.pdf
- JAQUENOD DE ZSÖGÖN, Silvia. *Derecho ambiental*. [En línea]. Madrid: Dykinson, 2004. 243 p. [Consultado el 13 de abril de 2012]. Disponible en internet: <http://books.google.com.co/books?id=Gu2xEm1eQqkC&pg=PA243&dq=basura+espacial&hl=es-419&sa=X&ei=mZeHT9reJcfw0qHw-HUCA&ved=0CEoQ6AEwBQ#v=onepage&q=basura%20espacial&f=false>
- LACHS, Manfred. *El derecho del Espacio ultraterrestre*. Fondo de Cultura Económica 1977. 160-163 p.
- LACLETA MUÑOZ, José Manuel. *El derecho en el espacio ultraterrestre*. España: Real Instituto Elcano de estudios Internacionales y Estratégicos, 2005, páginas 15-30.
- Orbital Debris FAQs. NASA orbital debris program office. (Consultado junio 28 de 2012). [En línea] <http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/faqs.html#3>
- OSPINA. Sylvia. *Regulation of Space Resources*. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, pp. 255.

- PEREK, Lubos. *Ex Facto Sequitur Lex: Facts which merit reflection in space law in particular with regard to registration and space debris mitigation*. Utrecht, the Netherlands: Eleven International Publishing, 2005, páginas 40-65.
- *Soluciones espaciales a los problemas del mundo* [en línea] Viena, Austria: Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (OOSA), 2006. [Consultado el 4 de abril de 2012] Disponible en internet: <http://www.uncosa.unvienna.org/pdf/reports/IAM2006S.pdf>
- Space Debris Mitigation Guidelines. (Consultado junio 27 de 2012) [En línea] http://www.iadc-online.org/References/Docu/SpacenDebrisMitigationGuidelines_COPUOS.pdf
- Subcomité de asuntos legales del COPUOS. Página principal. (Consultado julio 7 de 2012). [En línea] <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/COPUOS/Legal/index.html>
- Subcomité técnico y científico del COPUOS. Página principal. (Consultado julio 7 de 2012). [En línea] <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/COPUOS/stsc/index.html>
- TAMAYO, A. (2005). *La responsabilidad civil extracontractual y la contractual*. Bogotá: Ediciones Doctrina y Ley LTDA.
- TAMAYO, Javier. (2007). *Tratado de Responsabilidad Civil*. Bogotá: Legis editores S.A.
- VELAZQUEZ ELIZARRARÁS, Juan Carlos. *El estudio de caso en las relaciones jurídicas internacionales: modalidades de aplicación del derecho internacional* [en línea]. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 2007, páginas 82-86. [Consultado 04 de junio de 2012] Disponible en internet: http://books.google.com.co/books?id=MDBkzcd5kBcC&pg=PA85&lpg=PA85&dq=principio+del+derecho+internacional+de+%E2%80%9Cprimer+llegado,+primer+servido%22&source=bl&ots=CPCyZoG-9Z&sig=-AKYFC97bL9ef5i_K4DHs0LDzIA&hl=es&sa=X&ei=pF_NT-6pLI71gAevjomVAw&ved=0CE8Q6AEwAA#v=onepage&q=principio%20del%20derecho%20internacional%20de%20%E2%80%9Cprimer%20llegado%2C%20primer%20servido%22&f=false

- WILLIAMS, Silvia Maureen. *Derecho Internacional contemporáneo: la utilización del espacio ultraterrestre*. Buenos Aires: Abeledo-Perrot S.A.E., 1981, páginas. 114-130.
- ZENKO, Micah. *El peligro de los desechos espaciales y su posible solución*. 24 de septiembre de 2011. (Consultado junio 20 de 2012). Disponible en línea:<http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/09/24/el-peligro-de-los-desechos-espaciales-y-su-posible-solucion>.
- ZHANG, Chi-Chi. China tiene un ambicioso plan de exploración espacial: El país pretende colocar laboratorios espaciales y recoger muestras de la Luna en el próximo lustro, según un informe del gobierno. Viernes, 30 de diciembre de 2011. CNN México. (Consultado Julio 7 de 2012). [En línea] <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/12/30/china-tiene-un-ambicioso-plan-de-exploracion-espacial>