

Capítulo 5

Tecnologías espaciales para la guerra. Una mirada desde el principio del uso pacífico del espacio*

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287602229.05>

Laura Camila Ruiz Pedroza

Universidad de Buenos Aires

Edgar Leonardo Gómez Gómez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen: En este capítulo se analiza la evolución y el estado actual de las capacidades institucionales y tecnológicas de los países considerados potencias mundiales en el campo espacial: Estados Unidos, China, Rusia, Francia, Japón, Corea del Norte e India, países que desarrollan cada vez más su infraestructura y capacidades en dicho ámbito. Además, han avanzado hacia la creación de Fuerzas Espaciales destinadas a proteger sus activos puestos en órbita y a ejercer dominio del espacio exterior como parte de sus estrategias de seguridad y defensa nacionales. Estas capacidades tecnológicas y la situación geopolítica global permiten prever la posibilidad latente de un conflicto internacional que implique el uso de tecnologías militares espaciales, que podría tener una afectación global, debido al alcance de las armas puestas en la órbita terrestre. Se estudia el desarrollo institucional, normativo y doctrinario de este fenómeno, para finalizar con un análisis jurídico sobre el principio del uso pacífico del espacio y el deber de no militarización, en pro de ratificar la necesidad urgente de actualización de la normativa internacional que regula el uso de este escenario.

Palabras clave: capacidades tecnológicas; espacio ultraterrestre; fuerzas espaciales; geopolítica global, órbita terrestre

* Este capítulo presenta los resultados del proyecto de investigación "Proyección del empleo de las capacidades estratégicas aeroespaciales de Colombia para la seguridad y defensa nacional", del grupo de investigación Masa Crítica, de la Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", categorizado como A1 por MinCiencias y con código de registro COL0123247. Los puntos de vista pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

Laura Camila Ruiz Pedroza

Oficial de la Reserva Activa de la Fuerza Aérea Colombiana. Estudiante del Doctorado en derecho constitucional de la Universidad de Buenos Aires. Especialista en derecho público de la Universidad Externado de Colombia. Abogada egresada de la Universidad Militar Nueva Granada. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6327-5798>

Edgar Leonardo Gómez Gómez

Magíster en ingeniería de telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en gerencia de proyectos en ingeniería, Miembro de la Academia Colombiana de Historia Aérea. Ingeniero electrónico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de tiempo completo de la Universidad Distrital, en el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9544-0265> - Contacto: elgoomez@udistrital.edu.co

Citación APA: Ruiz Pedroza, L. C., & Gómez Gómez, L. (2022). Tecnologías espaciales para la guerra. Una mirada desde el principio del uso pacífico del espacio. En J. H. Conde Mesa (Ed.), *Visión aeroespacial colombiana* (pp. 125-156). Sello Editorial ESDEG. <https://doi.org/10.25062/9786287602229.05>

VISIÓN AEROESPACIAL COLOMBIANA

ISBN impreso: 978-628-7602-21-2

ISBN digital: 978-628-7602-22-9

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287602229>

Colección Estrategia, Geopolítica y Cultura

Sello Editorial ESDEG

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes prieto"

Bogotá D.C., Colombia

2022



Introducción

Para el desarrollo del presente capítulo, es oportuno mencionar que la evolución tecnológica en materia espacial ha contribuido con grandes aportes y logros a la humanidad en diferentes aspectos, por ejemplo, los sistemas de posicionamiento global o los enlaces satelitales de comunicaciones, entre otros, que en la actualidad se usan con fines diversos en todo el mundo por personas e instituciones tanto civiles como militares. En el mismo sentido, se puede manifestar que de la mano de la carrera espacial y de los principales actores de las guerras que han ocurrido en las últimas décadas se desarrolló la carrera armamentista a nivel mundial, como consecuencia de los comportamientos de los países considerados potencias. En búsqueda de prevenir el desplazamiento del teatro de guerra al espacio, la Organización de Naciones Unidas creó la normativa referente a la utilización del espacio ultraterrestre en beneficio de la humanidad y exclusivamente con fines pacíficos.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar una mirada a las tecnologías espaciales existentes en la actualidad y que podrían ser usadas en un teatro de guerra que involucre las órbitas terrestres desde el punto de vista del principio del uso pacífico del espacio y las acciones que se llevan a cabo en el mundo tendentes a la militarización de tal escenario.

Con base en este análisis se podría decir, entonces, que este principio a la fecha no se está cumpliendo a cabalidad. Otro factor para considerar es que las Fuerzas Militares Espaciales son creadas con el propósito de defender los activos en el espacio de las naciones a las que pertenecen, se abre la posibilidad para que las potencias organicen sus activos tanto económicos como de personal humano para dominar el espacio y lo más peligroso es que podrían usarse para desarrollar armas de alcance global, como lo sugieren los ejercicios internacionales presentados en el título quinto de este capítulo.

Con el fin de desarrollar esta idea, es preciso abordar el panorama actual referente a tecnologías espaciales y a ejercicios militares que involucran capacidades espaciales, con énfasis en aquellas que tendrían relación con la posibilidad de una guerra internacional. En este sentido, el capítulo comienza presentando una visión general de las Fuerzas Espaciales que existen en el mundo, creadas por los países potencias en materia espacial mencionados anteriormente, sumado a un análisis de las capacidades espaciales y contraespaciales que estas Fuerzas han desarrollado o están en la capacidad de desarrollar para utilizarlas en una posible guerra internacional que involucre el espacio ultraterrestre como teatro de guerra.

Luego, se establece el contexto de la normatividad internacional que hace un llamado al principio del uso pacífico del espacio exterior con el fin de evitar las catastróficas consecuencias que tendría un conflicto como el mencionado. Para soportar esta idea y evidenciar la posibilidad latente de ocurrencia de acciones militares en el espacio exterior, se presentan algunos ejercicios internacionales que han sucedido en los últimos años y que podrían resultar en un posible conflicto internacional. Finalmente, se expone un análisis realizado por los autores el cual pretende abordar la pregunta: ¿es suficiente esta normativa en el evento de una guerra que involucre tecnologías espaciales?

Potencias mundiales en el campo espacial. Surgimiento de las Fuerzas Espaciales

La conquista del espacio ultraterrestre se gesta el 4 de octubre de 1957 con el lanzamiento exitoso del satélite Sputnik 1 por parte de la Unión Soviética. Desde entonces, el mundo lleva más de 60 años en una incesante carrera por desarrollar capacidades para poner objetos de diversa índole en las órbitas terrestres, lo que nos ha llevado en la actualidad a una nueva carrera, esta vez por obtener el dominio del espacio. Esta carrera se da entre un grupo reducido de países que denominaremos en este capítulo potencias mundiales en el campo espacial. En los últimos años estas potencias han demostrado un evidente aumento en sus activos espaciales, desarrollo de capacidades cada vez más avanzadas en la materia y capacidades contraespaciales, las cuales pueden usarse para contrarrestar ataques a cualquier elemento de un sistema satelital. El concepto de activos espaciales será objeto de un estudio más amplio en el siguiente capítulo de este libro.

Lo anterior ha llevado a los autores a analizar la inminente posibilidad de un conflicto internacional que involucre el uso de capacidades espaciales y cuyo escenario se desarrolle bien sea en las órbitas terrestres o desde la superficie terrestre con un alcance espacial.

En reconocimiento de esta situación de amenaza proveniente del espacio, países como Estados Unidos, China, Rusia, Francia, entre otros, han ajustado sus estrategias de seguridad y defensa nacionales otorgándole un papel protagónico a la defensa de sus activos espaciales y su territorio, mediante el dominio del espacio y el ciberespacio. A continuación, se presenta una descripción de las capacidades institucionales y técnicas que poseen algunos de los países considerados potencias mundiales en el campo espacial y que podrían verse involucrados en un posible conflicto internacional por el dominio del espacio ultraterrestre:

Estados Unidos

El mes de diciembre de 2019 se da la creación de la Fuerza Espacial de los Estados Unidos (USSF, United States Space Force) mediante la reestructuración del Comando Espacial de la Fuerza Aérea Norteamericana, el cual funcionaba desde 1982 (Department of Defense, 2020).

Esta Fuerza Espacial se convierte en un brazo más de las fuerzas armadas norteamericanas. Se estableció dentro del Departamento Militar de la Fuerza Aérea, lo que significa que el secretario de la Fuerza Aérea tiene la responsabilidad general de la USSF bajo la guía y dirección del secretario de Defensa. Su misión se ha establecido como:

La USSF La USSF es responsable de organizar, capacitar y equipar a los Guardianes para llevar a cabo operaciones espaciales globales que mejoran la forma en que luchan nuestras fuerzas conjuntas y de coalición, al mismo tiempo que ofrece a los tomadores de decisiones opciones militares para lograr objetivos nacionales. (USSF, 2022) (traducción propia)
(USSF, 2020)

El objetivo de su creación inicialmente no es poner tropas en órbita, pero sí tener una organización militar que administre los recursos para que, mediante cohetes y satélites controlados desde la Tierra, puedan ejercer un dominio en el espacio ultraterrestre y defender sus activos espaciales (tanto en el segmento espacial como en los segmentos de control y de usuario), además de los intereses propios de la nación norteamericana. Las capacidades militares que Estados Unidos espera obtener con la USSF son: cobertura global continua, baja

vulnerabilidad y operaciones autónomas, comunicaciones seguras esenciales en el teatro operacional, datos meteorológicos y de navegación para operaciones terrestres, aéreas y de flota y advertencias de amenazas (USSF, 2020). (USSF, 2022)

En la Figura 1 se muestra el momento en el que es presentada la bandera de la Fuerza Espacial en la Casa Blanca.

Figura 1. *Presentación de la bandera de la Fuerza Espacial de Estados Unidos en la Casa Blanca*



Fuente: Craighead (2020)

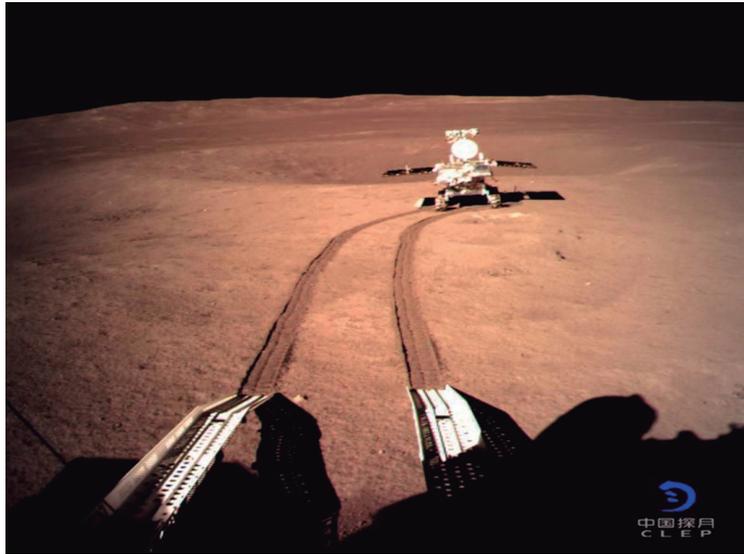
China

En la década de 2010 China realizó más de 200 lanzamientos orbitales exitosos (Aerospace Security Program, 2020). Sus capacidades civiles, militares y comerciales están creciendo rápidamente y entre sus planes para 2020 está el lanzamiento de más de 60 satélites (Xinhua, 2020).

El programa espacial civil de China se centra en el despliegue de su constelación de satélites para posicionamiento denominado BeiDou. Desde principios de 2019, Chang'e-4 la misión de exploración de la Luna que permitió a los chinos llevar exitosamente un orbitador, un rover y un módulo de aterrizador robótico a la superficie lunar; así mismo, ha estado llevando a cabo una misión de exploración en el lado oscuro del satélite natural, lo cual es una muestra de las altas

capacidades en materia espacial que posee este país. En la Figura 2 se puede ver una fotografía oficial del rover Yutu-2, mientras desciende del módulo lunar sobre la superficie de dicho satélite.

Figura 2. Rover Yutu-2, descendiendo del módulo lunar, misión Chang'e-4



Fuente: China's Lunar and Deep Space Exploration (2020)

El Gobierno chino opera organizaciones espaciales civiles y militares de manera separada. La Administración Espacial Nacional de China pertenece a la Administración Estatal de Ciencia, Tecnología e Industria para la Defensa Nacional del Consejo de Estado y es la organización principal para las actividades espaciales civiles. Así mismo, el principal desarrollador de tecnologías espaciales civiles de este país es la Corporación de Ciencia y Tecnología Aeroespacial, la cual es de propiedad estatal. Las actividades espaciales militares son ejecutadas a través del Ejército Popular de Liberación. Sin embargo, estas entidades colaboran entre sí para el desarrollo de tecnologías espaciales (Aliberti, 2015).

En 2019, China lanzó su primer libro blanco, en el cual se hace referencia al espacio exterior, el espacio electromagnético y el ciberespacio, todo como un solo objetivo nacional de defensa (Jiayao, 2019). En dicho libro existe un apartado que se centra únicamente en el dominio espacial y en el que se reconoce el espacio como de importancia estratégica para la nación. A su vez, afirma que "la seguridad espacial proporciona seguridad estratégica para el desarrollo nacional

y social” (Jiayao, 2019). Con este fin el Ejército Popular de Liberación de China fundó la Fuerza de Apoyo Estratégico, para centralizar y administrar las misiones militares, cibernéticas y de guerra electrónica de los militares.

Francia

Desde 1961 estableció su agencia espacial nacional, el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES), convirtiéndose en el tercer programa espacial más antiguo del mundo. En 1965 lanzó su primer satélite y ha llegado a ser una de las principales potencias espaciales europeas a través de su fuerte relación con la Agencia Espacial Europea (ESA) (Matignon, 2019). (Varnoteaux, 2003)

En 2019, casi simultáneamente con los Estados Unidos, Francia realizó cambios significativos a su estrategia de defensa espacial. Dicha estrategia establece la creación un comando espacial dirigido por la Fuerza Aérea y el cambio de su nombre a *Fuerza Aérea y Espacial*. La Estrategia de Defensa Espacial declara, además, que Francia establecerá una capacidad de defensa espacial para permitir a las fuerzas armadas imponer un uso pacífico del espacio, disuadir actos hostiles contra sus activos espaciales, y estar en capacidad, según sea el caso, de defender sus intereses basados en el espacio (Ministerio de Defensa, 2022).

(French Ministry of Defense, 2019; Harrison, 2020).

Francia también se ha comprometido a aumentar su presupuesto espacial militar en 4000 millones de euros entre 2019 y 2025, para apoyar la creación del Comando Espacial y buscar tecnologías satelitales de “defensa activa” (Hitchens, 2019).

Rusia

Hasta antes del exitoso lanzamiento de la cápsula Crew Dragon impulsada por el cohete Falcon 9, de la compañía norteamericana SpaceX, por más de diez años Rusia tuvo la única agencia espacial socia de la Estación Espacial Internacional con un vehículo de lanzamiento equipado para transportar humanos. Fue el responsable por más de una década de transportar a todos los astronautas hacia y desde la estación espacial utilizando su cohete Soyuz (NASA, 2010). Desde el último vuelo del transbordador espacial estadounidense en 2011, Rusia envió 53 astronautas extranjeros a la Estación Espacial, incluidos 34 estadounidenses (Missile Defense Project, 2017; Roberts, 2022). En la Figura 3 se puede ver una fotografía del lanzamiento de este cohete.

Figura 3. Cohete de lanzamiento Soyuz



Fuente: Roscosmos (2020)

La mayoría de las actividades espaciales patrocinadas por el Estado en Rusia están vinculadas a una de dos organizaciones gubernamentales: Roscosmos, que es el organismo espacial civil del país y las Fuerzas Aeroespaciales Rusas, rama de los servicios armados rusos, encargada de operaciones militares en el dominio espacial. Con la disolución de la Unión Soviética en 1991, Rusia heredó la mayoría de la vasta infraestructura espacial del antiguo Estado y su lugar entre las potencias espaciales globales. Cuando se creó el Ministerio de Defensa Ruso en 1992, se estableció la primera fuerza espacial del mundo (Bodner, 2018). Esta fuerza es responsable de lanzar satélites militares, del mantenimiento de los activos espaciales, del monitoreo de objetos espaciales e identificación de posibles ataques contra la patria rusa desde el espacio (Ministry of Defence of the Russian Federation, 2019). Rusia manifiesta que la intención de colocar armas en el espacio ultraterrestre es un peligro militar externo principal y describe el establecimiento de un tratado internacional sobre la prevención de la colocación de cualquier tipo de armas en el espacio ultraterrestre como una tarea principal para el Estado ruso en su doctrina militar (Ministry of Defence of the Russian Federation, 2014).

Japón

En 2019, Japón avanzó hacia la creación de una nueva Unidad de Misión de Dominio Espacial, una organización militar destinada a proteger los activos espaciales japoneses, a medida que más países prueban y desarrollan armas cinéticas y no cinéticas para ser utilizadas en el espacio (Yamaguchi, 2020a). Citando la necesidad de Japón de *protegerse de posibles amenazas a medida que los rivales desarrollan misiles y otras tecnologías*, el primer ministro Shinzo Abe dijo

que esta nueva organización trabajará en estrecha colaboración con su homólogo estadounidense, la Fuerza Espacial de los Estados Unidos. La Unidad de Misión del Dominio Espacial también cooperará con el recientemente restablecido Comando Espacial de los EE. UU. y la Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA) (Yamaguchi, 2020b). La Unidad de Misión de Dominio Espacial planea estar completamente operativa en 2022 para "reforzar la capacidad y los sistemas para asegurar la superioridad espacial" (Yamaguchi, 2020b). Después de su establecimiento será responsable de las estaciones terrestres necesarias para llevar a cabo operaciones de defensa (Shimbum, 2019).

En abril del mismo año, Japón implementó un sistema de sonda (Hayabusa-2) con la misión de recoger muestras de un asteroide llamado Ryugu, que contenía un pequeño proyectil explosivo capaz de ser lanzado al asteroide para formar un cráter artificial. Este explosivo creó escombros para que Hayabusa-2 recolectara y volviera a la Tierra con muestras; dicho sistema podría colocarse en un satélite y ser usado como un arma antisatélite co-orbital (McKirby, 2019).

Corea del Norte

Existen otros países que tienen capacidades espaciales menores, pero con un importante desarrollo tecnológico en materia de armas contraespaciales. Por ejemplo, Corea del Norte logró poner un satélite en órbita exitosamente en diciembre de 2012 después de tres intentos fallidos. Del mismo modo, en febrero de 2016 colocó con éxito un segundo satélite en órbita. Esta práctica es realizada por muchas otras naciones con capacidades espaciales en todo el mundo.

En abril de 2013, la Asamblea Popular Suprema de Corea del Norte estableció la Administración Nacional de Desarrollo Aeroespacial como la agencia espacial oficial del país, la cual está encargada de las capacidades espaciales que a su vez se encuentran estrechamente vinculadas al desarrollo de misiles balísticos. A la fecha, no se tiene evidencia de que se esté desarrollando una industria espacial robusta pero su programa de misiles sí está avanzando de manera sustancial. Solo en 2019, este país realizó 11 pruebas que involucraron hasta 20 cohetes en total (Missile Defense Project, 2017).

India

India se unió al escenario mundial como una potencia espacial en ascenso al lanzar su primer satélite desde el Centro Espacial Satish Dhawan en 1980. Desde entonces ha desarrollado vehículos de lanzamiento altamente exitosos, satélites

de comunicaciones, de captura de imágenes y está comenzando un desarrollo serio de capacidades contraespaciales. Actualmente, tiene varias organizaciones dedicadas al dominio espacial tanto en el sector militar como en el civil, cada una con políticas y doctrinas de apoyo. Entre estas organizaciones se encuentra la principal organización espacial de este país, la Organización de Investigación Espacial India (ISRO) que es responsable de mantener los puertos espaciales. En la Figura 4 se puede ver la fotografía de un vehículo de lanzamiento para un satélite geosíncrono, en el Centro Espacial Satish Dhawan.

Figura 4. Vehículo de lanzamiento de cohete Geosíncrono (GSLV), Centro espacial Satish Dhawan, India



Fuente: ISRO (2020)

Actualmente India tiene dos vehículos operativos de lanzamiento orbital, un vehículo de lanzamiento de satélite polar (PSLV) y un vehículo de lanzamiento de satélite geosíncrono (GSLV) (ver Figura 3). Estos dos vehículos se lanzaron seis veces en 2019, lo que representa solo una pequeña porción del total de 67 lanzamientos indios desde 1980 desde el Centro Espacial Satish Dhawan (Roberts, 2019). Este país hizo historia en 2017, cuando lanzó el mayor número de satélites

en una sola misión para un total de 104, de los cuales 101 eran de propiedad extranjera. El récord anterior de 37 satélites lanzados en simultánea se encontraba en poder de Rusia desde 2014 (BBC News, 2017a).

Capacidades militares espaciales

Además de la cantidad de aplicaciones civiles que actualmente operan con satélites y que se han vuelto de uso cotidiano para la población mundial, también se han desarrollado aplicaciones militares las cuales no son de dominio público pero que presentan un estado de funcionalidad igualmente desarrollado. A continuación, se hará un análisis sobre el uso de este tipo de tecnologías.

Apoyo a tropas en tierra

En cualquier conflicto sobre la superficie terrestre se puede hacer uso de satélites militares y también de propósito civil para prestar apoyo a las tropas en tierra, ya sean de infantería, vehículos terrestres, fluviales, marítimos, aeronaves tripuladas y no tripuladas. Con los satélites de posicionamiento se les proporciona ubicación, navegación, mejores rutas para su desplazamiento, evasión de obstáculos, se dirigen vehículos autónomos como RPAS (Remotely Piloted Aircraft System), armamento teledirigido entregado desde una aeronave o desde cualquier tipo de emplazamiento móvil o fijo en tierra (GPS, 2022).

Con los satélites de telecomunicaciones se les brinda a las tropas en tierra una comunicación ininterrumpida sin importar las condiciones del terreno en que se encuentren. Cabe recordar que la comunicación en tierra se limita ampliamente por las condiciones del terreno, distancias, posición de la antena de transmisión o la frecuencia y potencia de los equipos transmisores. La ventaja de los sistemas de comunicación satelital es que se tiene una cobertura casi global para la comunicación entre las diferentes unidades en tierra, agua o aire.

Observación y vigilancia

Los satélites militares pueden ser usados para observar las instalaciones en tierra del enemigo. Existen satélites con grandes lentes que miran hacia la superficie terrestre y pueden tomar imágenes con detalle en centímetros. Con satélites de vigilancia es posible alertar a las tropas de superficie sobre la ubicación del enemigo e identificar cuando haya un desplazamiento o cualquier actividad estratégica que represente una amenaza para las mismas. Recordemos la ventaja

estratégica que dio el uso del radar a la Real Fuerza Aérea Británica en la Batalla de Inglaterra, en la que venció a la Luftwaffe sobre el canal de la Mancha en 1940, gracias a que por medio de su sistema de detección de aeronaves que usaba ondas de radio, llamado entonces RDF (Radio Direction Finding), podía anticiparse a los movimientos de su enemigo, pues lo veía en sus pantallas de vigilancia mucho antes que las aeronaves nazis estuvieran cerca de territorio británico (Hough & Richards, 2005). Ahora esto mismo es posible hacerlo de manera global con el uso de satélites.

Armas co-orbitales

Este tipo de tecnologías no se ha desarrollado públicamente debido a los tratados internacionales que llaman a hacer un uso pacífico del espacio ultraterrestre, pero hoy en día la humanidad tiene la capacidad de desarrollar y usar elementos en la órbita como las presentadas a continuación: (Harrison, 2020).

Satélites con brazos robóticos

Se tiene conocimiento sobre pruebas de este tipo de satélites realizadas por China, las cuales son tecnología de doble uso debido a que podría usarse para operaciones de atraque en la futura estación espacial de China, misiones activas de remoción de escombros o podría usarse como un ASAT (arma antisatélite) co-orbital.

En 2013, China afirmó que estaban “realizando experimentos científicos sobre tecnologías de mantenimiento del espacio” (Economic Times, 2013). Sin embargo, funcionarios estadounidenses informaron que uno de los satélites chinos estaba equipado con un brazo robótico, que probó su capacidad para agarrar y capturar otro satélite (U.S.-China Economic and Security Review Commission, 2015). Este tipo de equipos son lanzados con el propósito de probar las tecnologías necesarias para recolectar y poner fuera de órbita los desechos espaciales pero expertos en seguridad espacial debaten el verdadero propósito de estas pruebas.

Misiles teledirigidos

Un misil teledirigido puede usarse como un arma ASAT co-orbital. Esta difiere de un arma de ascenso directo porque primero se coloca en órbita y posteriormente se le ordena al satélite o misil teledirigido maniobrar para alcanzar su objetivo. Los ASAT co-orbitales pueden permanecer inactivos en órbita durante días o incluso años antes de activarse (Harrison, 2020).

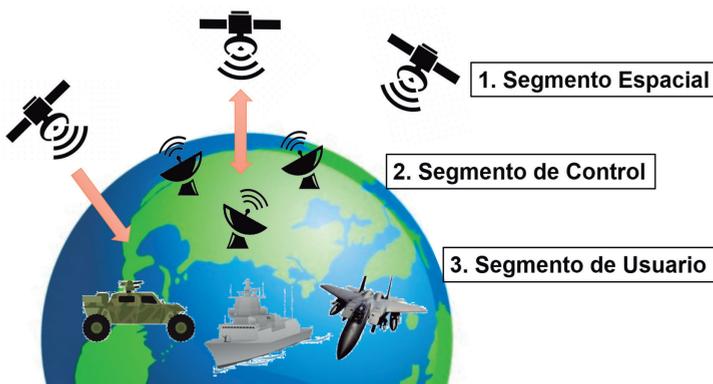
Explosión de artefactos nucleares puestos en órbita

El desarrollo tecnológico de las armas nucleares ha permitido la construcción de este tipo de artefactos, con un tamaño y un peso que fácilmente les permitiría ser emplazados en un cohete y ser llevados a la órbita (CICR, 2020). El uso de un arma nuclear en el espacio puede ser una forma indiscriminada de ataque físico co-orbital. Si bien una detonación nuclear tendría efectos inmediatos para los satélites dentro del rango de explosión y consecuente pulso electromagnético (PEM), también crea un entorno de alta radiación que acelera la degradación de los componentes de los satélites no protegidos en el régimen orbital afectado (Lambakis, 2001). Además, causaría miles de escombros y la afectación a otros satélites en un amplio espacio orbital.

Armas contraespaciales

El desarrollo de capacidades militares espaciales lleva a crear también armas contraespaciales. Este tipo de armas pueden tener como objetivo cualquiera de los segmentos de un sistema satelital. Recordemos que un sistema espacial tiene tres segmentos: 1) segmento espacial; 2) segmento de control; 3) segmento de usuario. Los segmentos 2 y 3 se encuentran sobre la superficie terrestre y los tres están interconectados por redes de telecomunicaciones; por lo tanto, un ataque a sus instalaciones en tierra, o a su red, también afecta las capacidades espaciales del enemigo. El teatro de guerra se configura entonces en el espacio, en la tierra y en el ciberespacio donde confluyen los tres segmentos. En la Figura 5 se presentan los segmentos espaciales mencionados anteriormente.

Figura 5. Segmentos de un sistema satelital



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se hace un análisis de las armas contraespaciales, organizadas en tres categorías (Harrison, 2020):

- Armas de ataque físico
- Armas de ataque electrónico
- Armas de ataque cibernético

Armas de ataque físico

Estas buscan atacar directamente o detonar una ojiva cerca de un satélite o estación terrestre. Las más desarrolladas son misiles balísticos y los interceptores de defensa antimisiles que pueden repotenciarse para ser lanzados desde tierra y alcanzar blancos en la órbita o en estaciones terrestres localizadas en territorio enemigo.

Los misiles balísticos y los interceptores de defensa antimisiles pueden modificarse para actuar como armas ASAT de ascenso directo siempre que tengan suficiente energía para alcanzar la órbita del satélite objetivo. Una tecnología clave necesaria para hacer efectivas las armas ASAT de ascenso directo y co-orbital es la capacidad de detectar, rastrear y guiar al interceptor en un satélite objetivo. Un sistema de guía a bordo requiere un nivel relativamente alto de sofisticación tecnológica y recursos significativos para la realización de pruebas y su implementación (Office of Technology Assessment, 1985).

Las estaciones terrestres como las que conforman el segmento de control son vulnerables a los ataques físicos de una variedad de armas militares convencionales, desde misiles guiados y cohetes a distancias más largas, hasta fuego de armas pequeñas a distancias más cortas. Debido a que son más accesibles que los objetos en el espacio, las estaciones terrestres pueden ser un blanco más fácil para los adversarios que buscan interrumpir o degradar los sistemas espaciales. Incluso si las estaciones terrestres son difíciles de atacar directamente, pueden ser interrumpidas indirectamente atacando la red eléctrica, el suministro de agua y las líneas de comunicación de alta capacidad que las soportan.

También se han desarrollado armas de tecnologías láser, microondas de alta potencia (HPM) o armas de pulso electromagnético (EMP). Los láseres dirigidos al sensor de un satélite de observación pueden cegarlo impidiendo que este pueda tomar imágenes del territorio enemigo. Las HPM y EMP pueden impactar un satélite y afectar sus sistemas eléctricos/electrónicos, y por lo tanto su normal funcionamiento.

En 2006, surgieron informes de que los satélites de imágenes estadounidenses estaban siendo iluminados por láser sobre territorio chino. El entonces

director de la Oficina Nacional de Reconocimiento (NRO) Donald Kerr, reconoció que los satélites de imágenes estadounidenses se deslumbraron al pasar sobre China, pero afirmó que esto no “dañó” la capacidad del satélite para recopilar información. Este incidente demuestra que China tenía gran parte de la tecnología necesaria para desplegar una capacidad operativa para deslumbrar o cegar un satélite en 2006 (Harrison, 2020).

Se puede usar un arma HPM para interrumpir la electrónica de un satélite, corromper los datos almacenados en la memoria, hacer que los procesadores se reinicien y a niveles de potencia más altos causar daños permanentes a los circuitos y procesadores eléctricos. Debido a que las ondas electromagnéticas se dispersan y debilitan con la distancia y la atmósfera, un ataque HPM contra un satélite se realiza mejor desde otro satélite en una órbita similar (Wright, Grego, & Gronlund, 2005). En la Figura 6, se muestra un misil ASAT que fue presentado por la Organización de Desarrollo de Investigación de Defensa (DRDO) del Gobierno indio en el desfile militar del 26 de enero de 2020 en Nueva Delhi, con el cual se conmemoró el día nacional de este país.

Figura 6. Misil ASAT de fabricación india



Fuente: Ranjan Bhui (2020)

Armas de ataque electrónico

Inevitablemente un satélite debe ser controlado mediante ondas electromagnéticas. Toda la información tanto de enlace ascendente como de enlace descendente viaja a través del espectro electromagnético. El objetivo de las armas de ataque electrónico son los medios a través de los cuales los sistemas espaciales

transmiten y reciben datos. La forma de atacarlos es con interferencia o falsificación de señales de radiofrecuencia. La interferencia es una forma de ataque electrónico que interfiere con las comunicaciones de RF al generar ruido en la misma banda de frecuencia. De esta forma, se pueden bloquear las comunicaciones o el sistema de comando y control satelital.

Los bloqueadores de enlace descendente interceptan la señal de un satélite a medida que se propaga a los usuarios de la Tierra. Los terminales de usuario con antenas omnidireccionales tienen un campo de visión más amplio y, por lo tanto, son susceptibles a la interferencia del enlace descendente desde un rango amplio de ángulos en el suelo. La tecnología necesaria para bloquear señales satelitales está disponible comercialmente y es relativamente barata. La interferencia es una forma reversible de ataque porque una vez que se desactiva una interferencia, las comunicaciones vuelven a la normalidad (Freedberg, 2015).

La suplantación de identidad es otra forma de ataque electrónico donde el atacante engaña a un receptor para que crea que una señal falsa producida por el atacante es la señal real que está tratando de recibir. La suplantación del enlace descendente desde un satélite se puede utilizar para inyectar datos falsos o corruptos en los sistemas de comunicaciones de un adversario. Si un atacante falsifica exitosamente la señal de comando y control de enlace ascendente a un satélite, podría tomar el control del satélite y usarlo para sus propios propósitos (Harrison, 2020).

Armas de ataque cibernético

A diferencia de los ataques electrónicos que interfieren con la transmisión de señales de RF, los ataques cibernéticos se dirigen a los datos en sí y a los sistemas que los utilizan. Las antenas en los satélites y las estaciones terrestres, los teléfonos fijos que conectan las estaciones terrestres a las redes terrestres y los terminales de usuario que se conectan a los satélites son todos puntos de intrusión potenciales para ataques cibernéticos. Los ataques cibernéticos se pueden usar para monitorear patrones de tráfico de datos, para monitorear los datos en sí mismos o para insertar datos falsos o corruptos en el sistema, es decir para hackear el sistema.

Si bien los ataques cibernéticos requieren un alto grado de comprensión de los sistemas a los que se dirigen, no necesariamente requieren recursos significativos para llevarse a cabo. Los ataques cibernéticos pueden ser desarrollados por un individuo con los conocimientos necesarios y el equipo de cómputo

adecuado, lo que significa que incluso un actor estatal o no estatal que carece de capacidades cibernéticas internas puede representar una amenaza cibernética.

Un ciberataque en sistemas espaciales puede provocar la pérdida de datos, interrupciones generalizadas e incluso la pérdida permanente de un satélite. Por ejemplo, si un adversario tomara el control de un satélite a través de un ataque cibernético en su sistema de comando y control, el ataque podría cerrar todas las comunicaciones y dañar permanentemente el satélite al gastar su propelente o dañar sus componentes electrónicos y sensores.

Los tipos de armas contraespaciales descritas anteriormente tienen características claramente diferenciadoras que las hacen adecuadas para su uso, dependiendo del teatro de guerra que se esté desarrollando. Como se analizó, algunas de estas armas tienen efectos totalmente reversibles, ya que no causan un daño permanente a su objetivo, mientras que otras producen efectos que dificultan que el atacante sepa si el ataque fue exitoso y algunas producen daños colaterales que pueden afectar a sistemas espaciales distintos del objetivo, inclusive los propios.

Contexto del principio del uso pacífico del espacio exterior

Luego de haber contextualizado y analizado técnicamente las capacidades militares espaciales de los países que los autores consideran como potencias, se procederá a analizar el principio del uso pacífico del espacio desde la perspectiva de la realidad actual en cuanto a sus usos y fines, lo cual determinará si es suficiente la normativa existente en materia espacial, tendente a evitar un conflicto internacional en donde intervenga el componente espacial o si, por el contrario, es necesario efectuar una actualización de la misma, bien sea de manera específica o una simple modernización de esta.

Para la realidad que enfrenta el mundo hoy en día, es necesario que la sociedad y la comunidad internacional adviertan y se ocupen de las amenazas que se encuentran presentes en el espacio (como lo son las armas probadas y tecnologías desarrolladas por los países que fueron mencionadas en los dos títulos anteriores de este capítulo), de manera anticipada al desarrollo de una guerra entre potencias mundiales, situación en la que sin lugar a dudas no habría exclusión de perjudicados.

Si bien es cierto existe una normativa de carácter internacional en la cual se establecen ciertas conductas de comportamiento tendentes a que la utilización del espacio ultraterrestre se efectúe de manera pacífica en beneficio de todos los pueblos, sea cual fuere su grado de desarrollo económico y científico (ONU, 2002), no menos lo es que países como Estados Unidos, Rusia y China han creado fuerzas militares espaciales orientadas a ejercer supremacía en el espacio exterior. A esto hay que agregarle para resaltar de manera vehemente el desarrollo de diferentes tipos de armas satelitales tal y como se desarrolló el tema previamente.

Vale la pena recordar que el inicio de la carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética tiene su punto de partida durante el periodo de la Guerra Fría, el cual se materializa con el lanzamiento del Sputnik en el año 1957 por parte de la Unión Soviética. Así mismo, es relevante mencionar que esta fue utilizada como propaganda política en aras de demostrar a su adversario su supremacía (BBC News, 2017b).

En este escenario geopolítico, en el cual se desenvolvía la carrera espacial, y que los avances tecnológicos en esta materia se desarrollaban en el marco de operaciones de inteligencia para obtener información del país rival en aras de la obtención de ventajas estratégicas, la Organización de Naciones Unidas decide ocuparse de esta realidad. Así, intenta evitar la repetición de los sucesos ocurridos en la Segunda Guerra Mundial, con la diferencia de que el teatro de guerra estaba siendo trasladado al espacio exterior. Aunado a ello, se tiene el innegable hecho de que la evolución armamentista en cuanto a creación de misiles balísticos intercontinentales estaba ligada de manera directa al desarrollo de la carrera espacial.

Como consecuencia de esto crecía la preocupación en la comunidad internacional respecto a que el espacio se estaba convirtiendo en otro escenario objeto de intensas rivalidades entre las superpotencias o que sería dejado para explotación por un número limitado de países (UNOOSA, 2020a).

Avizorado lo anterior, se tiene que en el año 1958 con el reconocimiento del interés común de los Estados en el espacio exterior y con el ánimo de responder al cuestionamiento referente al modo en el cual el espacio exterior podía ayudar al beneficio de las personas de la Tierra, la Asamblea General adopta su primera resolución relacionada al espacio exterior, denominada "Resolución 1348 (XIII) Cuestión del uso del espacio ultraterrestre con fines pacíficos" (UNOOSA, 2020b).

En ella se adujo de manera especial que el uso del espacio exterior debía hacerse solo y únicamente de manera pacífica. Al respecto se consideró lo siguiente por parte de este organismo colegiado:

Reconociendo el interés común de la humanidad en el espacio ultraterrestre y que el objetivo común es que se use este espacio con fines pacíficos únicamente (...) Anhelando evitar que las actuales rivalidades nacionales se extiendan a este nuevo campo (...) Creyendo que todo progreso en esta materia contribuirá apreciablemente a alcanzar el objetivo de que el espacio ultraterrestre se utilice con fines pacíficos exclusivamente (UNOOSA, 2022). (traducción propia)

Para la misma fecha (1958) se crea un comité ad hoc para el uso pacífico del espacio exterior. Dicho comité estaba confirmado por 18 integrantes y allí se consideraron las actividades y recursos de las Naciones Unidas, las agencias especializadas y otros cuerpos internacionales relativos al uso del espacio exterior, preparativos organizacionales tendentes a facilitar la cooperación internacional en este campo en el marco de las Naciones Unidas y problemas legales que podrían surgir en programas de exploración del uso del espacio exterior. Este comité sería establecido como cuerpo permanente en el año 1959, con 24 miembros (UNOOSA, 2020a).

Posterior a ello, el 25 de septiembre de 1961, el presidente de Estados Unidos, John F. Kennedy, ofreció un discurso ante la Asamblea General en su decimosexta sesión, en la cual resaltó la necesidad de efectuar la creación de una normativa de manera específica en lo referente al uso del espacio exterior, atendiendo a la positivización en la cual se manejaban los Estados en la época. Al respecto, manifestó:

[...] el desarme general y completo bajo un control internacional efectivo, no traería un mundo libre de conflictos y avaricia, pero traería un mundo libre de los terrores de la destrucción masiva. No marcaría el comienzo de la era del súper Estado, pero marcaría el comienzo de una era en la que ningún estado podría aniquilar o ser aniquilado por otro. A medida que extendemos el estado de derecho en la tierra, también debemos extenderlo al nuevo dominio del hombre: el espacio exterior. Los fríos alcances del universo no deben convertirse en el nuevo escenario de una guerra aún más fría. (Kennedy, 1961) (traducción propia)

De lo anterior se puede afirmar con certeza que la Organización de Naciones Unidas continuó con su esfuerzo por el mantenimiento de la paz mundial y el uso pacífico del espacio de manera vehemente, aun con los acontecimientos de la época y la multiplicidad de avances tecnológicos en materia espacial. Dentro de esos avances cabe destacar los lanzamientos de Sputnik, Laika, Tiros 1 (primer satélite meteorológico), Yuri Gagarin a bordo de la nave Vostok-1 (primer hombre

en ser lanzado al espacio exterior a orbitar la Tierra), Telstar-1 (primer satélite de telecomunicaciones) y Valentina Tereshkova a bordo de la nave Vostok-6 (primera mujer en orbitar la Tierra en una misión de tres días).

Es por ello que en el año 1963, en aras de sentar las bases de un cuerpo normativo completamente nuevo, correspondiente al derecho espacial la Asamblea General de la ONU adopta la resolución 1962 (XVIII) titulada *Declaración de principios jurídicos que rigen las actividades de los Estados en la exploración y usos del espacio ultraterrestre*, las cuales han sido un motor constante para el desarrollo del derecho espacial y la cooperación internacional de los Estados Miembros en sus actividades espaciales. Vale la pena precisar que si bien muchas de estas resoluciones no son vinculantes, sí son orientadoras para los Estados acerca de la manera en la que deben desarrollar sus actividades espaciales (UNOOSA, 2020b).

En ella la Comisión sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y su Subcomisión de Asuntos Jurídicos establecieron lo siguiente:

Reconociendo el interés general de toda la humanidad en el progreso de la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, Estimando que el espacio ultraterrestre debe explorarse y utilizarse en bien de la humanidad y en provecho de los Estados, sea cual fuere su grado de desarrollo económico y científico,(...) recordando su resolución 110 (II) de 3 de noviembre de 1947, por la que condenó toda propaganda destinada a propagar o alentar, o susceptible de provocar o alentar, cualquier amenaza a la paz, quebrantamiento de la paz o acto de agresión, y considerando que la citada resolución es aplicable al espacio ultraterrestre,(...) Declara solemnemente que en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre de los Estados deben guiarse por los principios siguientes: 4. Las actividades de los Estados en materia de exploración y utilización del espacio ultraterrestre deberán realizarse de conformidad con el derecho internacional, incluida la Carta de las Naciones Unidas, en interés del mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales y del fomento de cooperación y la comprensión internacionales. (UNOOSA, 2017)

Es decir que este es el primer instrumento normativo orientador en donde de manera taxativa se establece que el uso del espacio exterior deberá hacerse en pro del mantenimiento de la paz, la seguridad y la cooperación internacional, al tiempo que reconoce de manera específica la posibilidad de un conflicto internacional en el cual su teatro operacional se mudaría al espacio exterior y se generarían incalculables daños por parte de las potencias mundiales.

Siendo así que el 17 de octubre de 1963, por medio de la resolución 1884 (XVIII), se insta a los Estados a no poner en órbita alrededor de la Tierra ningún objeto portador de armas nucleares u otras armas de destrucción en masa, ni a emplazar tales armas en los cuerpos celestes y la cual fue aprobada unánimemente por la Asamblea General de Naciones Unidas. A saber, es el primer instrumento normativo internacional que habla de manera específica acerca del uso de las armas que incorporaban tecnología satelital.

Revisando la vinculatoriedad de este acuerdo se tiene que a la fecha la ONU reporta que el tratado fue firmado por 11 países y ratificado por 126. Del mismo modo, este tratado fue ratificado por todos los países considerados como potencias espaciales, excepto Francia (UNOOSA, 2020c).

Ahora bien, el 27 de enero de 1967 se abre para firma si se quiere la Carta Magna del Espacio correspondiente al primer tratado internacional en materia espacial, denominado *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*. A la fecha se tiene que 23 países lo han firmado y 110 lo han ratificado; todos los países que los autores denominan potencias a nivel espacial en el presente capítulo han ratificado el presente instrumento normativo (UNOOSA, 2020c).

Aquí merece la pena dilucidar que el principal instrumento normativo no ha sido ratificado por la totalidad de los países a nivel mundial, lo cual lleva a pensar de la lectura de los países que no hacen parte del tratado es porque posiblemente debido a su nivel socioeconómico no les es asequible el espacio exterior. Para enunciar algunos ejemplos de estos, tenemos a Angola, Costa Rica, Mozambique, Senegal, Surinam, entre otros (UNOOSA, 2020c).

Se ha dicho que este tratado marcó un hito en la historia, teniendo en cuenta que es el instrumento fundacional del derecho internacional del espacio, por ello, establecieron las directrices por medio de las cuales los Estados debían hacer uso y exploración del espacio exterior. Establece un punto muy importante y justamente el punto objeto de este estudio, que es el artículo IV correspondiente a la no militarización del espacio. Al respecto convino:

Los Estados partes en el Tratado se comprometen a no colocar en órbita alrededor de la Tierra ningún objeto portador de armas nucleares ni de ningún otro tipo de armas de destrucción en masa, a no emplazar tales armas en los cuerpos celestes y a no colocar tales armas en el espacio ultraterrestre en ninguna otra forma. La luna y los otros cuerpos celestes se utilizarán exclusivamente con fines pacíficos por todos los Estados partes en el Tratado.

Queda prohibido establecer en los cuerpos celestes bases, instalaciones y fortificaciones militares, efectuar ensayos con cualquier tipo de armas y realizar maniobras militares. No se prohíbe la utilización de personal militar para investigaciones científicas ni para cualquier otro objetivo pacífico. Tampoco se prohíbe la utilización de cualquier equipo o medios necesarios para la exploración de la Luna y de otros cuerpos celestes con fines pacíficos. (UNOOSA, 2017) (traducción propia)

Explicado lo anterior, es preciso destacar que estas normativas surgen a contracorriente (de la misma manera que los derechos humanos y el derecho internacional humanitario), debido a que el proceso normal de creación de la norma es que se haga al interior de cada país y luego se profiera el instrumento de carácter internacional el cual acerque las regulaciones de los países. Es decir que primero surgieron las recomendaciones enmarcadas dentro del derecho internacional (Soft law) y de manera posterior los Estados ajustaron sus leyes internas a estas (Pérez Vaquero, 2011).

Así las cosas, se tiene en la actualidad que todos los países que se consideran como potencias espaciales se encuentran ajustando sus normativas internas, para que sean compatibles con sus estrategias de seguridad y defensa nacional en coordinación con el avance tecnológico a nivel espacial actual, en ciertos casos proyectados algunos años más adelante tal y como se expuso en líneas precedentes.

Dicho esto, se procederá a exponer algunos casos de ejercicios internacionales, en los cuales se han utilizado armas antisatélite y en general por medio de los cuales se puede inferir que el espacio se encuentra en vía de militarización, si es que no ya militarizado. Y como consecuencia de esto, se genera una tensión importante, la cual amenaza e impacta directamente en el uso pacífico del espacio exterior.

Ejercicios internacionales realizados en el dominio espacial

India

El 27 de marzo de 2019, India con el fin de presentarse como potencia espacial ante el mundo, lanzó su primer misil ASAT, el cual en menos de 3 minutos destruyó un satélite de fabricación propia que se situaba en la órbita terrestre. En su cuenta de Twitter, Narendra Modi, primer ministro de ese país, manifestó:

En el viaje de cada nación hay momentos que enorgullecen y tienen un impacto histórico en las generaciones venideras. Uno de esos momentos es hoy.

India ha probado con éxito el misil antisatélite (ASAT). Felicidades a todos por el éxito de #missionshakti. (Sputnik News, 2019) (traducción propia)

Como reacción al anterior ejercicio Jim Brindenstine, administrador de la NASA, lo calificó como desastroso, ya que del resultado de este fueron rastreados por esta agencia aproximadamente 400 piezas de escombros orbitales, de las cuales más de 60 piezas contaban con un tamaño superior a 10 cm de diámetro. La basura generada puso en peligro inminente a la Estación Espacial Internacional (Redacción BBC News Mundo, 2019).

Como era de esperarse este ejercicio incrementó la tensión política ya existente entre India y China; ya que por parte de India se ha logrado demostrar en repetidas ocasiones su capacidad militar en lo que a lanzamiento de misiles se refiere y capacidad de impacto, esto no solo a satélites sino a cualquier punto de los territorios chino y pakistaní (Infobae, 2018).

Por tanto, el ministro de Relaciones Exteriores chino envió un mensaje de esperanza en cuanto a la conservación de la paz respecto de la utilización del espacio exterior y por su parte Pakistán recordó que “todos los países tienen la responsabilidad de evitar acciones que puedan desencadenar su militarización” (Marti, 2019).

Francia

Para el caso de Francia, se dijo anteriormente que actualizó su política en la cual priorizó la estrategia de defensa espacial e incluyó el desarrollo de armas láser anti satélite para defensa propia. En una declaración la ministra de Defensa Florence Parly, mencionó:

Si nuestros satélites están amenazados, tenemos la intención de poder cegar a los de nuestros adversarios” también dijo que “nos reservamos el derecho y los medios para poder responder eso podría implicar el uso de potentes láseres desplegados desde nuestros satélites o desde nano-satélites de patrulla. (El Radar, 2019) (traducción propia)

También la ministra anunció que tienen 4100 millones de Euros para reforzar sus Fuerzas Armadas en el Espacio y que desarrollará una estrategia máximo al año 2030, la que tendrá las siguientes fases: 1. Lanzamiento de satélites Syracuse con cámaras para identificación de amenazas, como red de vigilancia. 2. Lanzamiento de satélites capaces de atacar y destruir satélites o naves enemigas, los cuales estarán equipados con ametralladoras y láseres y 3. Construir una red de nano satélites que respondan rápidamente a ataques. A esta estrategia

Parly no la considera una carrera armamentista sino *una arsenalización razonada* (Jimenez, 2019).

Rusia

El 15 de abril de 2020, desde el cosmódromo de Plestek, las Fuerzas estratégicas de misiles de Rusia dispararon un misil ASAT supersónico, codificado como A-235 Nudol, el cual alberga en su ojiva una carga explosiva o nuclear.

El misil no impactó ningún satélite, ya que se trataba de un disparo de prueba, pero teniendo en cuenta su comportamiento se ha dicho que debido a que el misil puede superar una altura de 1000 km, es capaz de destruir cualquier tipo de plataforma colocada en la órbita terrestre baja.

La Fuerza Espacial de los Estados Unidos monitoreó todo el tiempo dicho lanzamiento por los sistemas de radar de observación terrestre y espacial (Pons, 2020).

Adicionalmente, el General Raymond denunció que satélites rusos han exhibido actitudes inusuales e inquietantes debido a que estos han tenido comportamientos de satélites inspectores y que han exhibido características de un arma, ya que uno de estos a su vez lanzó un proyectil de alta velocidad al espacio. También dice que ese proceder tiene el potencial de crear una situación peligrosa en el espacio y que a su vez no refleja el comportamiento de una nación responsable (Kelly & Starr, 2020).

China

Para Xi Jinping, presidente chino, una de sus principales estrategias es el desarrollo de nuevas armas antisatélite que incrementen la capacidad armamentista de su país. En consecuencia, en febrero de 2018, hizo prueba exitosa de un misil Dong Neng-3 receptor de largo alcance, para derribar otro misil en el espacio (Galaxia Militar, 2018).

Del mismo modo que Rusia, Estados Unidos continúa trabajando en el desarrollo de armas ASAT tanto no destructivas como destructivas, para usarlas en un potencial conflicto. Estados Unidos realizó varios análisis de inteligencia, los cuales arrojaron como resultado que estas armas alcanzarían su capacidad inicial en los próximos años, debido al comienzo del entrenamiento operacional de capacidades contraespacio por parte de China (ABC Ciencia, 2018).

En una declaración, el expresidente Donald Trump adujo que China y Rusia con sus comportamientos desafían el poder, la influencia y los intereses de su país, e intentan erosionar la seguridad y la prosperidad de Estados Unidos, lo cual

lleva a que las economías sean menos libres y menos justas, con la finalidad de hacer crecer sus ejércitos, controlar la información y los datos, y con ello reprimir a sus sociedades y expandir su influencia. En el mismo sentido se pronunció Dan Coats, director de Inteligencia estadounidense, quien manifestó que tanto Rusia como China siguen buscando armas antisatélite como medio para reducir la eficacia militar de Estados Unidos y sus aliados (Galaxia Militar, 2018).

Estados Unidos

Como bien se mencionó anteriormente, Estados Unidos priorizó el reforzamiento de su programa espacial y como prueba de ello se tiene la creación de su Fuerza Espacial en el mes de diciembre del año 2019. Este país se encuentra priorizando el desarrollo de aeronaves espaciales y reforzando las defensas antimisiles espaciales. También se encuentran realizando actualizaciones de sensores e interceptores con el fin de poder tener capacidades de contraataque que permitan disuadir la agresión y defender a Estados Unidos.

Se tiene previsto para el año 2024 tener entre 13 y 16 X-37 C (modelos nuevos), más los 2 X-37 B (modelos modificados) y que 10 de estos se encuentren siempre en órbita. La finalidad de las aeronaves es complementar y apoyar las defensas de misiles basadas en el espacio a medida que se despliegan y maduren, dentro del fortalecimiento de la estrategia de seguridad y defensa del país (Haller & Pry, 2020).

Suficiencia de la normativa en el evento de un conflicto que involucre tecnologías espaciales

Continuando con el análisis objeto del presente estudio, se puede aducir de manera acertada que la producción normativa disponible es adecuada para la época en la cual se dio su creación, es decir, el inicio de la carrera espacial, teniendo en cuenta que la exploración del espacio se encontraba en su fase inicial de investigación, aunado al hecho de que eran muy pocos los países que tenían acceso a dicho territorio, considerando la limitación en los recursos tanto económicos como científicos. Pero, no se puede afirmar que pasados 63 años, dicha normativa sea suficiente para regir o castigar las conductas desplegadas de manera inapropiada por los países o particulares en materia espacial, desconociendo todo el avance tecnológico y científico que ha surgido desde entonces a la fecha. Y como prueba de ello, se tiene la multiplicidad de ejercicios que las potencias

espaciales están adelantando, los cuales si bien es cierto no se han materializado en una agresión de manera directa contra algún país en específico, no menos lo es que dichos comportamientos y ejercicios de prueba generan una importante tensión, la cual permite inferir que se está vulnerando la normativa internacional referente al derecho del espacio.

Así las cosas, también se observa que de manera expresa hay incumplimientos del tratado respecto de la utilización de armas involucrando tecnologías satelitales, bien sea desde o hacia el espacio. Ya que si se efectúa una interpretación exegética de la norma, se podría aducir que dicha restricción únicamente operaría en los cuerpos celestes; pero si se realiza una interpretación sistemática de la ley teniendo en cuenta que el conjunto normativo propende por la utilización pacífica del espacio y el mantenimiento de la paz internacional, se logra comprender que en ningún escenario espacial se encuentra permitido el uso de armas y maniobras militares, como es el caso de los ejemplos mencionados en el aparte precedente.

Es así que se avizora de manera evidente cómo es necesaria la actualización de dicha normativa, puesto que, de no hacerse, podrían sobrevenir gran cantidad de conflictos o guerras internacionales y haciendo una analogía se podría decir que ocurriría lo mismo que sucedió con los Convenios de Ginebra, los cuales fueron actualizados en el año 1949, luego de haber sucedido los más atroces crímenes de lesa humanidad jamás ocurridos. De esto, surge un interrogante: ¿es más conveniente esperar a que ocurran hechos vulneratorios a dicho tratado y que sean ilegítimamente castigados (recordemos los cuestionados juicios de Nuremberg en los cuales se vulneró el derecho al debido proceso) o se actualiza la normativa de manera anticipada a una catástrofe de la cual no se pueda regresar?

Conclusiones

A partir del análisis de las capacidades institucionales que se están desarrollando desde hace varios años por las potencias mundiales en el campo espacial, se concluye que países como Estados Unidos, China, Rusia y Francia tienen Fuerzas Espaciales consolidadas, que buscan defender sus activos espaciales y sus intereses particulares haciendo uso de sus altas capacidades militares en el espacio. Otro reducido conjunto de países como India, Corea del Norte y Japón tiene capacidades espaciales y contraespaciales considerables, producto del desarrollo de sus industrias militares.

Se presentó una reseña sobre los tipos de capacidades espaciales que pueden ser usadas en un teatro de posible conflicto internacional que involucre las órbitas terrestres. Algunas de las capacidades presentadas se basan en sistemas que ya han sido desarrollados y en la actualidad son usados para diversos propósitos tanto civiles como militares, los cuales en el escenario de una guerra o conflicto internacional darían una ventaja estratégica al país que los use.

Este es el caso de sistemas de posicionamiento global o sistemas de comunicaciones satelitales, los cuales son ampliamente usados hoy en día para propósitos civiles; en un escenario de conflicto que involucre, por ejemplo, a Estados Unidos, lo más probable es que el uso de la constelación GPS y los satélites de comunicaciones estadounidenses sean priorizados para defender sus intereses, dejando en segundo plano los servicios civiles prestados a países tecnológicamente dependientes en todo el mundo. Adicional a lo mencionado, se conocen sistemas orbitales como satélites con brazos robóticos que han sido desarrollados para misiones de atraque o de recuperación de escombros, pero que a su vez podrían direccionarse para interferir de manera mecánica con otros satélites en un teatro de operaciones militares espaciales.

También se hizo una descripción sobre armas contraespaciales, las cuales de igual forma se basan en sistemas que ya han sido desarrollados. Países como India, Israel y Corea del Norte, entre otros, tienen una reconocida trayectoria en el desarrollo de misiles teledirigidos, los cuales pueden ser usados como armas antisatélite aumentando su rango de alcance. Otras tecnologías existentes como sistemas de interferencia electrónica o armas de ataque cibernético, que son ampliamente usadas para acciones militares en la superficie terrestre, fácilmente pueden ser modificadas para afectar un enlace satelital y así interferir con el normal funcionamiento de estos sistemas.

Se hizo una recopilación de eventos que han sido objeto de cobertura por medios de comunicación internacionales, los cuales claramente se pueden clasificar como incidentes internacionales y que en determinado momento podrían conducir al escalamiento de un conflicto de mayores proporciones. Mientras los mandatarios de las potencias mundiales en diferentes reuniones abogan por un uso pacífico del espacio ultraterrestre por parte de sus pares, como lo establece la ONU, siguen aumentando sus capacidades espaciales para tener la ventaja estratégica y operacional que los conduzca a ejercer su dominio en el espacio y defender sus propios intereses.

De lo expuesto anteriormente se puede colegir que, en aras del mantenimiento de la paz mundial, en concordancia con la tecnología que en materia espacial se encuentran utilizando y desarrollando los países denominados en este

capítulo como potencias espaciales es conducente, pertinente y útil efectuar una actualización normativa en materia espacial, la cual se caracterice por su vinculatoriedad y por ser anticipativa. Es decir que no pretenda castigar hechos sucedidos para prevenir conflictos luego de haber sucedido; sino que, por el contrario, sea capaz de prever y minimizar la posibilidad de que se desate cualquier tipo de conflicto que involucre tecnologías espaciales para la guerra y que posiblemente provoque el exterminio de la sociedad.

Referencias

- ABC Ciencia. (2018, 17 de febrero). Confirmado: Rusia y China tendrán armas espaciales en unos años. *Diario ABC*. <https://shortly.cc/edYOP>
- Aerospace Security Program. (2022). *Space Environment: Total Launches by Country*. <https://aerospace.csis.org/data/space-environment-total-launches-by-country/>
- Aliberti, M. (2015, 15 de junio). When China Goes to the Moon... <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-19473-8>
- BBC News. (2017a, 15 de febrero). India launches record 104 satellites in single mission. *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-38977803>
- BBC News. (2017b, 4 de octubre). Sputnik, el primer satélite que hizo despegar la carrera espacial entre la URSS y Estados Unidos hace 60 años. *BBC News*. <https://www.bbc.com/mundo/media-41503825>
- Bodner, M. (2018). As Trump Pushes for Separate Space Force, Russia Moves Fast the Other Way. *Defense News*. <https://shortly.cc/w8Glg>
- Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR). (2013). Armas Nucleares. <https://shortly.cc/w8Glg>
- Craighead, S. (2020, 7 de julio). USSF Photos. <https://www.spaceforce.mil/Multimedia/Photos/igphoto/2002301176/>
- Department of Defense. (2020). *Defense Space Strategy Summary*. <https://shortly.cc/tNLwL>
- Economic Times. (2013, 20 de julio). China Successfully Launches Three Satellites. *Economic Times*. <https://shortly.cc/xMgDd>
- El Radar. (2019, 1.º de agosto). Francia desarrollará armas láser antisatélite. *El Radar*. <https://shortly.cc/uSUHK>
- Freedberg, S. (2015, 2 de diciembre). US Jammed Own Satellites 261 Times; What If Enemy Did? *Breaking Defense*. <https://shortly.cc/6vAEy>
- Galaxia Militar. (2018 3 de abril). Rusia y China están probando misiles anti-satélite. *Galaxia Militar*. <https://shortly.cc/CW6dt>
- Haller, N. & Pry, P. (2020, 14 de mayo). America Needs Spaceplanes Now, and Space-Based Missile Defenses As Soon as Possible. *Real Clear Defense*. <https://shortly.cc/rSuAu>

- Harrison, T. (2020). Space Threat Assessment 2020. *Center for Strategic & International Studies*. <https://onx.la/574b9>
- Hitchens, T. (2019). Space Lasers for Satellite Defense Top New French Space Strategy. *Breaking Defense*. <https://breakingdefense.com/2019/07/france-envisions-on-orbit-lasers-for-satellite-defense/>
- Hough, R., & Richards, D. (2005). *The Battle of Britain: The Greatest Air Battle of World War*. W.W. Norton & Company.
- Howell, E. (2018, 29 de enero). Roscosmos: Russia's Space Agency. *Space.com*. <https://shortly.cc/CW6dt>
- Indian Space Research Organisation (ISRO). (2020, 27 de junio). GSLV-F10 / GISAT-1 Gallery. Obtenido de Department Of Space, Indian Space Research Organization: <https://www.isro.gov.in/gslv-f10-gisat-1/gslv-f10-gisat-1-gallery>
- Infobae. (2018, 19 de enero). Así fue el lanzamiento del misil indio que pone en jaque a China. *Infobae*. <https://shortly.cc/ebDuH>
- Jiayao, L. (2019). China's National Defense in the New Era. *Ministry of National Defense of the People's Republic of China, Xinhua News Agency*. <https://shortly.cc/dP5re>
- Jiménez, J. (2019, 7 de agosto). Francia quiere equipar sus satélites espaciales con ametralladoras: así es su plan de 4.100 millones para militarizar el espacio Xataka. <https://shortly.cc/KkXfB>
- Kelly, C. & Starr, B. (2020, 11 de febrero). La Fuerza Espacial dice que unos satélites rusos están siguiendo un satélite estadounidense. *CNN Español*. <https://shortly.cc/pY1KO>
- Kennedy, J. F. (1961, 25 de septiembre). Address before the General Assembly of the United Nations, September 25, 1961. *John F. Kennedy Presidential Library and Museum*. <https://shortly.cc/00jOk>
- Lambakis, S. J. (2001). *On the Edge of Earth: The Future of American Space Power*. University Press of Kentucky.
- Martí, A. (2019, 3 de abril). India ha destruido uno de sus satélites con un misil interceptor: un peculiar paso de cara a ser otra potencia espacial. *Xataka*. <https://shortly.cc/MjNEj>
- Ministerio de Defensa. (2022). Dirección Nacional de relaciones internacionales y de la estrategia – Estrategia de Defensa de Francia. <https://www.defense.gouv.fr/dgris/politique-defense/strategie-defense>
- Missile Defense Project (2017, 20 de abril). North Korean Missile Launches & Nuclear Tests: 1984-Present. *Missile Threat. Center for Strategic and International Studies*. <https://missilethreat.csis.org/north-korea-missile-launches-1984-present/>
- McKirby, E. (2019, 5 de abril). Hayabusa mission: Japanese space probe attempts to 'bomb' asteroid. *CNN*. <https://shortly.cc/KOvCr>
- Ministry of Defence of the Russian Federation. (2014). The Military Doctrine of the Russian Federation. Russian Federation. *Embassy of the Russian Federation to the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland*. <https://shortly.cc/sxZri>
- Ministry of Defence of the Russian Federation. (2019). Aerospace Defence Forces. Russian Federation: Ministry of Defence of the Russian Federation. <http://eng.mil.ru/en/structure/forces/cosmic.htm>

- Morales Uriostegui, E. N. (2015). *Justicia Penal Internacional: un análisis de legislación vigente y de política criminal en España y México*. [tesis doctoral, Universidad Carlos III de Madrid]. <https://shortly.cc/2NKIS>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2010, 23 de octubre). Partners Sign ISS Agreements. <https://shortly.cc/kH4Gg>
- Office of Technology Assessment. (1985). *Anti-Satellite Weapons, Countermeasures, and Arms Control*. <https://shortly.cc/3GkT5>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2002). *Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre*.
- Pérez Vaquero, C. (2011). Diez claves para conocer el Derecho del Espacio. *Derecho y Cambio Social*, (21). <https://shortly.cc/gLSn2>
- Pons, J. (2020, 20 de abril). Alarma en Washington por el disparo de un misil anti-satélite ruso. *Atalayar*. <https://shortly.cc/aQutM>
- Ranjan Bhui, M. (26 de 01 de 2020). DRDO displays A-SAT weapon system at Republic Day Parade. *The Tribune*. <https://shortly.cc/uENtw>
- Redacción BBC News Mundo. (2019, 2 de abril). NASA: la dura condena de la agencia a India por una "terrible" amenaza a la Estación Espacial Internacional. *BBC News Mundo*. <https://shortly.cc/FCdly>
- Roberts, T. G. (2019, 13 de marzo). Spaceports of the World. *Center for Strategic and International Studies*. <https://onx.la/77ab8>
- Roberts, T. G. (2022, 5 de julio). International Astronaut Database. *Aerospace Security*. <https://onx.la/9035c>
- Roscosmos. (2020, 27 de junio). Launches Soyuz MS-16 from the Baikonur Cosmodrome on April 9, 2020 at 08:05:06 UTC. <http://en.roscosmos.ru/21361/>
- Shimbum, Y. (2019, 19 de agosto). Satellite interceptor sought by mid-2020s. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA300/RRA314-1/RAND_RRA314-1.pdf <https://the-japan-news.com/news/article/0005948349>
- Sputnik News. (2019, 27 de marzo). La India ensaya con éxito un cohete antisatélite. *Sputnik News*. <https://shortly.cc/Rtnte>
- The Global Positioning System (GPS). (2022). GPS: The Global Positioning System. <https://www.gps.gov/>
- U.S.-China Economic and Security Review Commission. (2015). *2015 Report to Congress - Global Counterspace*. Weeden and Samson.
- United Nations Office for Outer Space (UNOOSA). (2017). *Derecho Internacional del Espacio: Instrumentos de las Naciones Unidas*. Organización de las Naciones Unidas.
- United Nations Office for Outer Space (UNOOSA). (2020a). COPUOS History. *United Nations Office for Outer Space Affairs*. <https://shortly.cc/xy0e7>
- United Nations Office for Outer Space (UNOOSA). (2020b). Space Law: Resolutions. *United Nations Office for Outer Space Affairs*. <https://shortly.cc/Nmdik>
- United Nations Office for Outer Space (UNOOSA). (2020c, enero). *Status of International Agreements Relating to Activities in Outer Space as at 1 January 2020*. <https://shortly.cc/0b00v>

- United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA). (2022). A Timeline of the Exploration and Peaceful Use of Outer Space. *United Nations Office for Outer Space Affairs*. <https://www.unoosa.org/oosa/en/timeline/index.html>
- United States Space Force (USSF). (2022). Mission of the Space Force. *United States Space Force*. <https://www.spaceforce.mil/About-Us/About-Space-Force/Mission/> <https://shortly.cc/yjQ53>
- United States Space Force (USSF). (2022). What's the Space Force. *United States Space Force*. <https://www.spaceforce.mil/About-Us/FAQs/Whats-the-Space-Force> <https://shortly.cc/pldbB>
- Varnoteaux. (2003). The Birth of the French Space Policy. In *Vingtième Siècle. Revue d'histoire* Volume 77, Issue 1, 2003, pages 59 to 68.
- Wright, D., Grego, L., & Gronlund, L. (2005). *The Physics of Space Security: A Reference Manual*. <https://shortly.cc/9RBeh>
- Xinhua*. (2020, 17 de enero). China reveals space plan for 2020. <https://shortly.cc/EWGVr>
- Yamaguchi, M. (2020a). Abe says new unit will defend Japan from space tech threats. <https://www.krqe.com/news/technology/abe-says-new-unit-will-defend-japan-from-space-tech-threats/>
- Yamaguchi, M. (2020b). Japan reveals plan for space defense unit. *Defense News*. <https://shortly.cc/eNbgI>