



Ciencia y Poder Aéreo

ISSN: 1909-7050

ISSN: 2389-9468

Escuela de postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana

Ruiz, Laura; Gómez, Leonardo
La nueva carrera por el dominio del espacio ultraterrestre
Ciencia y Poder Aéreo, vol. 15, núm. 2, 2020, Julio-Diciembre, pp. 32-52
Escuela de postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana

DOI: <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.677>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673571081003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



La nueva carrera por el dominio del espacio ultraterrestre

| Fecha de recibido: 23 de junio del 2020 | Fecha de aprobación: 25 de septiembre del 2020 |

Laura Ruiz

Estudiante de doctorado
en **Derecho Aeroespacial**

Universidad de Buenos Aires

Rol de investigador: teórico, experimental y escritura

<https://orcid.org/0000-0001-6327-5798>

✉ lcruizp@hotmail.com

Leonardo Gómez

Magíster en Ingeniería de Telecomunicaciones

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Grupo de Investigación de Nuevas

Tecnologías de Aplicación Social (GIDENUTAS)

Rol de investigador: teórico, experimental y escritura

<https://orcid.org/0000-0002-9544-0265>

✉ elgomezg@udistrital.edu.co

Cómo citar este artículo: Ruiz, L. & Gómez, L. (2020). La nueva carrera por el dominio del espacio ultraterrestre.
Revista Ciencia y Poder Aéreo, 15(2), 32-52. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.677>



La nueva carrera por el dominio del espacio ultraterrestre

Resumen: este artículo de reflexión, derivado de investigación, es el resultado de un estudio exploratorio hecho por los autores. El estudio se centra en el uso tanto civil como militar actual de las órbitas satelitales terrestres y la utilización de estas en un posible conflicto internacional que requiera las capacidades espaciales de los países involucrados. El análisis se realiza a partir del marco del denominado *Tratado del espacio exterior* de la Organización de las Naciones Unidas. Así mismo, este estudio presenta un enfoque tanto jurídico como técnico que permite visualizar un posible conflicto y el incumplimiento del mandato de no militarización del espacio exterior. Para ello, se presentará una recopilación de antecedentes históricos de la carrera espacial centrada en aquellos hitos que han permitido a la humanidad lograr la evolución tecnológica actual. Seguidamente, se presentará un análisis normativo aplicable a las tecnologías satelitales. Además, se mostrarán referentes tecnológicos de sistemas que son usados actualmente para propósitos civiles y militares. Este estudio de contexto permitirá resaltar las amenazas y las posibilidades de un conflicto internacional mediante el análisis de las capacidades institucionales y militares que los países que son potencia en el desarrollo de tecnologías espaciales están desarrollando. Una vez se establezca que es real y latente la posibilidad del conflicto que hace uso de capacidades militares en el espacio ultraterrestre, se analizarán los aspectos principales del concepto de militarización del espacio y su respectiva normatividad. En último lugar, se presentarán las conclusiones del estudio: que a la fecha se encuentra militarizado el espacio y que es necesaria una actualización de la normativa espacial teniendo en cuenta la antigüedad de la normatividad.

Palabras clave: carrera espacial; dominio del espacio; militarización; derecho espacial; satélites; tecnologías espaciales.

The New Race for the Control of Outer Space

Abstract: This research-based reflection paper is the result of an exploratory study on the current use of both civil and military terrestrial satellite orbits and their utilization in a potential international conflict that incorporates the deployment of the space capacities of belligerent countries. The analysis of this issue is carried out from the framework established by the United Nations Outer Space Treaty. This study presents both a legal and technical approach that allows featuring a possible conflict and the breach of the mandate of non-militarization of outer space. To do this, initially, a compilation of historical antecedents in the space race will be presented, focusing on the milestones that allowed humanity to achieve the current technological status. Then, a normative analysis applicable to satellite technologies will be presented. Additionally, technological references of systems currently used for both civil and military purposes will be shown. From this, we will provide a context study to highlight the threats and possibilities of an international conflict by scrutinizing the institutional and military capacities being formed at the global level by the leading countries in the development of space technologies. Once the possibility of the aforementioned conflict becomes real, the main aspects and associated regulations of the concept of the militarization of space will be studied. Overall conclusions show that the outer space is currently militarized and that an update of space regulations is necessary if we consider the long period that existing regulations have been in force.

Keywords: Space race; space law; space dominance; militarization; satellites; space technologies.

A nova corrida pelo domínio do espaço ultraterrestre

Resumo: Este artigo de reflexão procedente da pesquisa é resultado de um estudo exploratório realizado pelos autores, tanto sobre o uso civil e militar dado no presente às órbitas de satélites terrestres, quanto em um possível conflito internacional no qual as capacidades espaciais dos países envolvidos são usadas. A análise é realizada no marco do *Tratado do Espaço Exterior das Nações Unidas*. Do mesmo modo, este estudo apresenta uma abordagem jurídica e técnica permitindo visualizar um possível conflito e a violação do mandato de não militarização do espaço exterior. Para isso, no começo será apresentada uma compilação de antecedentes históricos da corrida espacial, enfocando aqueles marcos que tem permitido à humanidade atingir a evolução tecnológica atual, seguida de

uma análise normativa aplicável às tecnologias satelitais. Além disso, serão expostos referentes tecnológicos de sistemas que são usados hoje em dia para propósitos tanto civis quanto militares. Dessa forma, será realizado um estudo de contexto que permite evidenciar as ameaças e possibilidades de um conflito internacional, analisando as capacidades institucionais e militares que estão sendo desenvolvidas globalmente pelos países que são potências no desenvolvimento de tecnologias espaciais. Uma vez estabelecida que a possibilidade do conflito mencionada é real e latente, e na qual é possível usar as capacidades militares no espaço ultraterrestre, serão analisados os principais aspectos do conceito de militarização do espaço com sua respectiva normativa associada. Por último, foram estabelecidas como conclusões do estudo que até hoje o espaço está militarizado e que é necessária uma atualização da normativa espacial levando em consideração a data de sua elaboração.

Palavras-chave: Corrida espacial; Domínio do espaço; Militarização; Direito espacial; Satélites; Tecnologias espaciais.

Introducción

Para iniciar, revisaremos el concepto básico de “satélite”, lo cual permitirá una mejor comprensión del tema. Por definición, los satélites pueden ser cualquier objeto que gire u orbite alrededor de otro objeto más grande. Existen satélites de dos tipos: naturales y artificiales (GPS Total, 2020). Los satélites naturales son aquellos que orbitan de modo natural alrededor de los planetas, por ejemplo, la luna. Los satélites artificiales son aquellos que han sido creados y puestos por el hombre en el espacio exterior para cumplir diversas funciones. En la actualidad, estos satélites son de altísima tecnología (ABC, 2020).

Hoy en día, se han lanzado a órbita más de 2.000 satélites artificiales (incluida la Estación Espacial Internacional) para cumplir diversos propósitos: la investigación, telecomunicaciones, posicionamiento global, meteorología, observación terrestre y defensa civil o militar (NASA, 20 de abril del 2020). Estos satélites se ubican en diferentes órbitas que se clasifican dependiendo la distancia que las separa de la Tierra o del ángulo de inclinación de la órbita con respecto a la línea ecuatorial del planeta. En general, se pueden mencionar las órbitas bajas LEO (Low Earth Orbit), a una distancia de hasta 2.000 km de la Tierra; las órbitas medias MEO (Medium Earth Orbit), con distancias de entre 4.000 km y 13.000 km, y la órbita geoestacionaria GEO (Geoestationary Orbit) a 36.000 km de la superficie terrestre (ESA, 19 de junio del 2020).

El resultado de esta conquista del espacio ultraterrestre, por parte de un grupo reducido de países que denominaremos “potencias mundiales” en el campo espacial, determina un aumento en sus activos espaciales, un desarrollo de capacidades espaciales y contra-espaciales cada vez más avanzadas, lo que implica *per se* el deseo de defender estos activos y sus territorios mediante el dominio del espacio ultraterrestre. Dado lo anterior, se debe analizar la posibilidad de un conflicto internacional que involucre el uso de capacidades militares espaciales y cuyo escenario sea o bien las órbitas terrestres o bien la superficie terrestre con un alcance espacial.

Dicho lo anterior, el propósito de este artículo es analizar las amenazas a la estabilidad global y la militarización del espacio para determinar qué tan inminente es un conflicto de estas características. Se considera además el hecho que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha creado, desde los comienzos de la “carrera espacial” en los años 50, varios tratados sobre el uso del espacio ultraterrestre haciendo énfasis en su uso pacífico (ONU, 2002). Pero hechos recientes, como la creación de la Fuerza Espacial de los Estados Unidos, de agencias militares espaciales de otras potencias y la creciente carrera por el dominio del espacio, proyectan un escenario en el que podría presentarse un conflicto de carácter internacional con consecuencias globales.

A continuación, presentaremos los principales acontecimientos mundiales de la carrera espacial, en sus aspectos tecnológico, histórico y jurídico.

La carrera espacial

Evolución histórica de las tecnologías satelitales

Las actuales tecnologías satelitales tuvieron su origen el 4 de octubre de 1957, cuando la Unión Soviética lanzó a órbita el conocido satélite Sputnik 1 (figura 1). Este fue el hito que marcó el inicio del acelerado desarrollo de tecnologías, sistemas y aplicaciones que hoy en día se han convertido en elementos de primera necesidad (Roscosmos, 19 de junio del 2020). Después de que la Unión Soviética hiciera este lanzamiento, se inició una carrera con Estados Unidos para conquistar el espacio. Esto dio lugar a posteriores proyectos ícono de la historia espacial. Uno de ellos fue la puesta en órbita del primer animal, la canina “Laika”, que fue enviada a una órbita baja del espacio en el proyecto Sputnik 2, desarrollado por la Unión Soviética el 3 de noviembre de 1957. Laika permitió determinar que un ser vivo podía sobrevivir al lanzamiento y a los efectos de la gravedad reducida en la órbita, lo que abrió el camino para posteriores misiones que involucraron personas.

Teniendo en cuenta dicho éxito, el cosmonauta Yuri Gagarin fue el primer ser humano en ponerse en órbita, el 12 de abril de 1961. El lanzamiento lo realizó la Unión Soviética. Gagarin fue enviado a bordo de la nave Vostok 1 a una órbita baja para estudiar los efectos de la microgravedad en individuos y determinar si podrían realizar actividades cotidianas como comer, moverse con facilidad, entre otras. El viaje duró unas cuantas horas, pero convirtió a su tripulante en un ícono de la carrera espacial, pues fue la primera persona en orbitar la Tierra y regresar con vida. Luego de esto, la Unión Soviética envió la primera sonda terrestre con éxito a la luna, el 4 de enero de 1959 (Roscosmos, 19 de junio del 2020).

Teniendo en cuenta esta serie de éxitos de la Unión Soviética, su rival en la carrera espacial, Estados Unidos, creó la NASA e invirtió millones de dólares en el desarrollo de tecnologías espaciales. Esta inversión dio sus frutos en proyectos como el programa Apolo. Este permitió poner al primer ser humano en la luna como parte de la misión n.º 11, el 20 de julio de 1969. En total, Estados Unidos llevó a cabo 17 misiones Apolo que le permitieron desarrollar ampliamente su capacidad para crear tecnologías espaciales (NASA, 20 de abril del 2020).

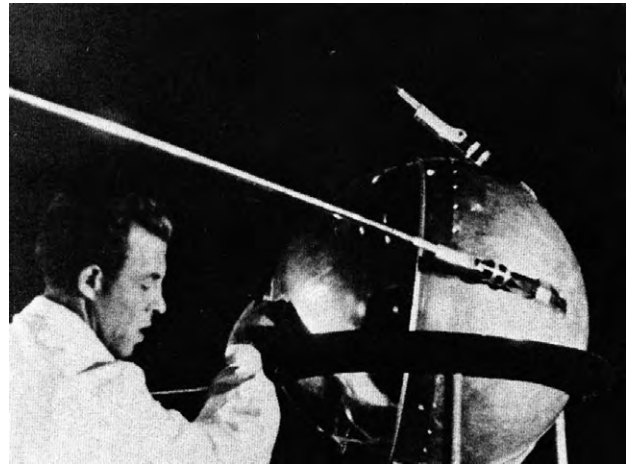


Figura 1. Sputnik 1

Fuente: NASA (2020).

La Estación Espacial Internacional (ISS) (figura 2) es sin lugar a dudas el proyecto de cooperación internacional de ingeniería ultraterrestre más grande de la historia. Se trata de una serie de módulos habitables que se han puesto en el espacio desde 1998, año en que la Agencia Espacial Rusa inició el proyecto. Actualmente, la estructura tiene más de 100 m de largo y orbita la Tierra a 400 km de distancia de su superficie. A la fecha, las cinco agencias espaciales más grandes

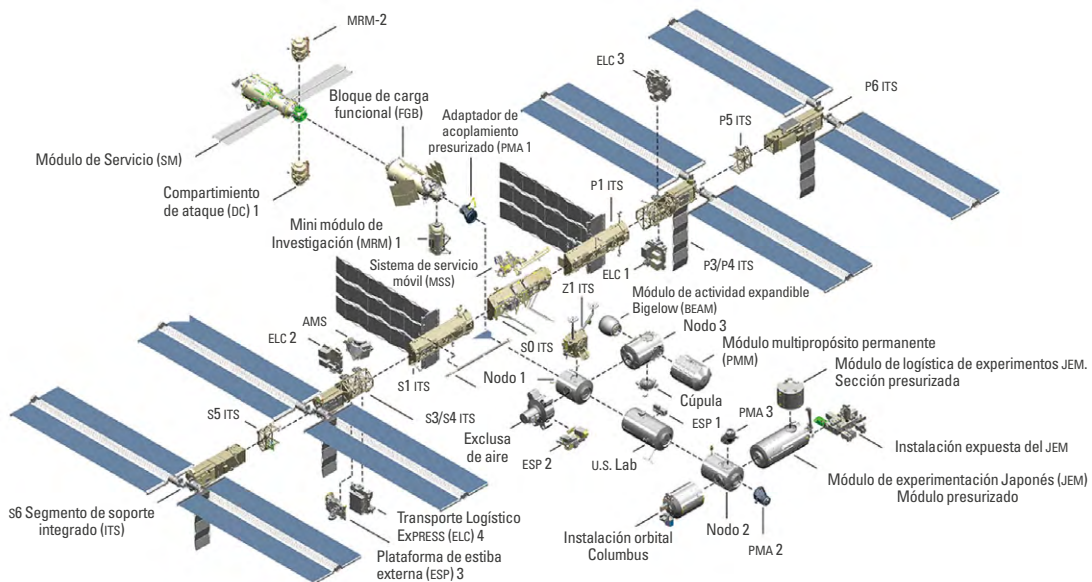


Figura 2. Estación Espacial internacional

Fuente: NASA (2019).

del mundo participan en el proyecto: la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), Agencia Espacial Federal Rusa (FKA), Agencia Japonesa de Exploración Espacial (JAXA), Agencia Espacial Canadiense (CSA) y la Agencia Espacial Europea (ESA). Más de 200 personas de diferentes países han visitado la Estación Espacial desde su construcción para llevar a cabo diversos proyectos, tanto de investigación como turísticos, que le han permitido no solo a Estados Unidos sino a las otras potencias espaciales obtener sus propios desarrollos científicos y capacidades para ir y volver del espacio (NASA, 2019; Roscosmos, 20 de abril del 2020; ESA, 10 de junio del 2020).

Vale la pena resaltar que los resultados de los estudios de investigación científica efectuados en la Estación Espacial Internacional, en atención al principio de cooperación, son usados por los diferentes países que han ratificado los tratados en materia de normatividad espacial (NASA, 2019). Como ejemplo de este tipo de estudios, la cápsula Dragon, enviada en el vigésimo vuelo de carga de SpaceX a la ISS en el mes de marzo del 2020, permitió llevar elementos para experimentación relacionada con futuras misiones a la luna y Marte, observación de la Tierra, robótica, ciencia de materiales, efectos de la microgravedad en los humanos, entre otras (NASA, 19 de junio del 2020).

Aunado a ello, en la actualidad las potencias mundiales se encuentran inmersas en una nueva carrera espacial en la cual desarrollan tecnología orbital para usos militares en aras de la defensa de la soberanía de sus países e incluso para recolectar datos en materia de inteligencia que les den ventajas sobre sus adversarios. A la fecha, Estados Unidos, Rusia, China e India han realizado ejercicios para la destrucción de satélites que se encontraban en órbita (Niall, 2019) mediante el uso de una clase de armas que se han denominado armas ASAT (antisatélite) (CSIS, 30 de marzo del 2020).

Evolución de la normativa aplicable a las tecnologías satelitales

Vale la pena recordar que la “carrera espacial” se desarrolló dentro del marco de la Guerra Fría entre Estados

Unidos y la Unión Soviética, la cual fue utilizada por ambos países como propaganda política para demostrar su supremacía (BBC News, 2017). A partir de lo indicado en el título anterior, se puede afirmar que el ganador en esta carrera fue la Unión Soviética, teniendo en cuenta que ella lanzó el primer satélite, llevó los primeros cosmonautas al espacio y también puso la primera estación espacial en órbita (BBC News, 2016).

En 1961, el Presidente de Estados Unidos, Jhon F. Kennedy, pronunció un discurso en el cual exhortaba a la Organización de Naciones Unidas a crear una normativa vinculante para todos los Estados, extendiendo el Estado de Derecho al espacio exterior. Al respecto dijo:

[...] 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)

En razón al momento histórico, la Organización de Naciones Unidas empezó a crear normativa de carácter internacional. Se establecieron ciertas conductas de comportamiento tendientes a que la utilización del espacio ultraterrestre se efectuara de manera pacífica en beneficio de todos los pueblos, independientemente de su nivel de desarrollo tecnológico y económico (ONU, 2002). La ONU, a través de la Comisión Sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y su Subcomisión de Asuntos Jurídicos, empezó a crear dicho cuerpo normativo. En 1963, la Asamblea General aprobó la *Declaración de los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre* (ONU, 2002).

Después de esta declaración se han desarrollado los principios esbozados en ella en diferentes instrumentos normativos. A la fecha, la “carta magna del espacio” es 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* (Resolución 2222 [xxi]) o, como se lo llama comúnmente, *Tratado del espacio exterior*. Dicho tratado fue aprobado el 19 de diciembre de 1966 y entró en vigencia el 10 de octubre de 1967 (ONU, 2002).

A continuación, se presenta la normativa vigente sobre el uso del espacio exterior. Teniendo en cuenta que fue proferida principalmente por la Organización de Naciones Unidas, y de conformidad con el derecho internacional, esta debe ser firmada y ratificada por los Estados para que sea vinculante. Según los datos presentados por United Nations Office for Outer Space Affairs (de ahora en adelante UNOOSA), a enero del 2020 se encuentran ratificados y firmados los tratados de la siguiente tabla:

Tabla 1.
Tratados de las Naciones Unidas en materia espacial

Ítem	Nombre del Tratado	Sigla	Año expedición	Firmado	Ratificado
1	Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies (Outer Space Treaty)	OST	1967	23	110
2	Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space (Rescue Agreement)	ARRA	1968	23	98
3	Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects (Liability Convention)	LIAB	1972	19	98
4	Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space (Registration Convention)	REG	1975	3	69
5	Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies (Moon Agreement)	MOON	1979	4	18
Total				72	393

Fuente: UNOOSA (2020).

Tabla 2.
Otros acuerdos en materia espacial

Ítem	Nombre del Tratado	Sigla	Año expedición	Firmado	Ratificado
1	Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and under Water	NTB	1963	11	126
2	Convention Relating to the Distribution of Programme-Carrying Signals Transmitted by Satellite	BRS	1974	10	38
3	Agreement Relating to the International Telecommunications Satellite Organization	ITSO	1971	1	149
4	Agreement on the Establishment of the INTERSPUTNIK International System and Organization of Space Communications	INTR	1971	0	26
5	Convention for the Establishment of a European Space Agency	ESA	1975	0	22
6	Agreement of the Arab Corporation for Space Communications (ARABSAT)	ARB	1976	0	21
7	Agreement on Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for Peaceful Purposes (INTERCOSMOS)	INTC	1976	0	10
8	Convention on the International Mobile Satellite Organization	IMSO	1976	0	103
9	Convention Establishing the European Telecommunications Satellite Organization (EUTELSAT)	EUTL	1982	0	49
10	Convention for the Establishment of a European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites	EUM	1983	0	30
11	International Telecommunication Constitution and Convention	ITU	1992	0	193
Total				22	767

Fuente: UNOOSA (2020).

Según la oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), en el mundo hay 194 países reconocidos, de los cuales 193 forman parte de las Naciones Unidas (ACNUR, 2017). Según las cifras expuestas anteriormente, se observa que el *Tratado del espacio exterior* ha sido ratificado por un total de 110 países, es decir, un 56,7%. Esto permite afirmar más allá de toda duda que no a todos los Estados que conforman la Tierra les interesa el desarrollo espacial o, a manera de hipótesis, se puede asumir que simplemente no se quieren acoger a dicha normativa por diferentes razones, las cuales serán abordadas en otro artículo.

En el caso específico de Colombia, se han firmado dos tratados: (a) *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*, y (b) *Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre*. También se han ratificado otros dos; a saber, (a) *Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales* (Ley 1569 del 2012) y (b) *Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre* (Ley 1569 del 2012) (UNOOSA, 2020).

En concordancia con lo anterior, llama la atención que el *Tratado del espacio exterior*, firmado por Colombia, en su artículo 2 dispone: “El espacio ultraterrestre, incluso la luna y otros cuerpos celestes, no podrán ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación, ni de ninguna otra manera”.

A su vez, la Constitución Nacional de Colombia, proferida en 1991, en su artículo 101 estableció que:

Los límites de Colombia son los establecidos en los tratados internacionales aprobados por el Congreso, debidamente ratificados por el presidente de la República y los definidos por los laudos arbitrales en que sea parte la Nación [...] También son parte de Colombia [...] el segmento de la órbita geoestacionaria, el espectro electromagnético y el espacio donde actúa, de conformidad con el Derecho Internacional o con las leyes colombianas a falta de normas internacionales.

Si se realiza una simple lectura de la normativa anteriormente transcrita, existe un choque normativo entre el derecho constitucional colombiano y el Derecho Internacional. Este último prohíbe la apropiación o el ejercicio de soberanía sobre el espacio ultraterrestre, mientras que la norma superior colombiana prescribe que se ejerce soberanía sobre el “segmento de la órbita geoestacionaria”. Por lo tanto, el legislativo colombiano debe pronunciarse sobre el asunto o debe darse una actualización de la normativa internacional para que sea acorde con la realidad mundial actual.

Actualidad de las tecnologías satelitales

A continuación, se realizará un breve análisis de las tecnologías más representativas cuya operación involucra sistemas satelitales, haciendo énfasis en los servicios que se prestan mediante estas. Es importante mencionar que la mayoría de este tipo de servicios tiene una cobertura global. Se trata de servicios a los que acceden personas desde todas partes del mundo, pero la propiedad y control de los sistemas mediante los cuales se prestan dichos servicios está en manos de un grupo reducido de países o potencias mundiales en el campo espacial. Este hecho genera una peligrosa dependencia tecnológica global respecto a estas potencias, sin mencionar el poder que estas adquieren sobre los demás países que no poseen la capacidad de poner en órbita activos espaciales y que deben limitarse a ser usuarios de estas tecnologías.

Tecnologías para uso civil

Sistemas de posicionamiento satelital

Los sistemas de posicionamiento satelital son una de las tecnologías más extendidas. Son usados por millones de personas en todo momento alrededor del mundo. Hoy en día, cualquier teléfono celular, tableta, *laptop*, vehículo terrestre, marítimo o aéreo puede tener un dispositivo que le permita obtener sus

coordenadas de ubicación haciendo uso de alguna constelación de satélites.

Las constelaciones satelitales pertenecen a un número reducido de propietarios, quienes tienen el poder económico y político para poner en órbita estas constelaciones. Estas están conformadas por entre 20 y 30 satélites cuyo ciclo de vida útil oscila entre 5 y 10 años (un ciclo de vida muy corto). Por lo tanto, estos satélites deben renovarse constantemente, lo cual genera altísimos costos de operación.

Actualmente, se encuentran en operación las siguientes constelaciones de posicionamiento global:

- NAVSTAR-GPS (NAVigation System and Ranging - Global Positioning System), la cual fue desarrollada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y es administrada actualmente por la Fuerza Espacial del país. La constelación está conformada por 24 satélites, los cuales orbitan la Tierra en seis planos, inclinados 55°, dentro de la órbita media MEO a una distancia de aproximadamente 20.000 km de la superficie de la Tierra (GPS, 2019).
- GLONASS (Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) es propiedad de la Federación Rusa. Está constituida por 31 satélites que orbitan la Tierra en tres planos inclinados a 64,8°, dentro de la órbita media MEO, a una distancia menor que la de las órbitas GPS; esto es, a 19.100 km de la superficie terrestre (Roscosmos, 18 de junio del 2020).
- GALILEO, perteneciente a la Unión Europea, fue desarrollada con un carácter civil (diferente a los fines militares que motivaron el desarrollo inicial y la administración de las dos constelaciones anteriores). Es una constelación que aún se encuentra en periodo de prueba, por lo que no puede ser usada todavía para propósitos industriales. Se sabe que cuando sea completamente operacional constará de 24 satélites que orbitarán la Tierra en tres planos inclinados 56°, dentro de la órbita media MEO a una distancia de 23.200 km desde la superficie terrestre (EGSA, 2020).

Actualmente, existen iniciativas para la implementación de sistemas de posicionamiento por parte de otros países, pero aún están en etapa de desarrollo o tienen una cobertura regional (en contraste con la cobertura global que ofrecen los tres sistemas analizados anteriormente). China está desarrollando su propia constelación, denominada BeiDou, la cual actualmente ofrece cobertura para la región asiática. La intención es que esta constelación tenga cobertura global. Se espera que al finalizar su implementación posea 35 satélites (Roscosmos, 1 de junio del 2020).

India es otro de los países que posee sistemas de posicionamiento satelital: Sistema Regional de Navegación por Satélite de India (IRNSS) o NAVIC. El sistema indio funciona regionalmente. Su principio de operación se basa en siete satélites ubicados en órbitas geosíncronas a 36.000 km de la superficie terrestre (Government of India, 2020).

Sistemas de comunicación satelital

Otro conjunto de servicios que se han vuelto indispensables para la vida cotidiana del siglo XXI es el de las telecomunicaciones. Con los sistemas convencionales instalados en tierra se consiguen coberturas, en el mejor de los casos, de varios kilómetros, dependiendo de las condiciones del terreno, la potencia de los transmisores, las condiciones atmosféricas, entre otras. La comunicación a través de enlaces satelitales, por su parte, ocupa un terreno importante en las capacidades tecnológicas de un país.

Como principio básico de funcionamiento, un satélite de comunicaciones realiza la misma tarea que una estación repetidora ubicada en la parte alta de un cerro, con la diferencia que este se encuentra a cientos de kilómetros de altura en una órbita espacial. Su cobertura, dada por el tamaño de su huella satelital, puede ser del tamaño de países, e incluso de continentes enteros. Esto permite que cualquier usuario que esté en un terreno dentro de la cobertura mencionada pueda establecer un enlace con otro sin importar si está en la montaña, en la selva, en el llano o en el mar (Intelsat, 2019).



Figura 3. Satélites de comunicaciones Intelsat en la órbita geoestacionaria
Fuente: Fleet Maps Intelsat (2020).

Las empresas que ofrecen el servicio de telecomunicaciones satelitales son muchas más que las que ofrecen el servicio de posicionamiento. Existen grandes compañías privadas que cuentan con los recursos para poner satélites de comunicaciones en órbita o Estados que invierten recursos para este fin. Con ello, pueden recibir una cantidad importante del presupuesto procedente del comercio de servicios a través de sus canales a clientes (como empresas privadas u otros Estados que se ven obligados a adquirir esos servicios teniendo en cuenta que no poseen un satélite propio). Un ejemplo de ellas se presenta en la figura 3, donde se aprecia la flota de satélites geoestacionarios de la empresa Intelsat.

Tecnologías espaciales para uso militar

Además de la cantidad de aplicaciones civiles que actualmente hacen uso de satélites y que se han vuelto de uso cotidiano para la población mundial, también se han desarrollado aplicaciones militares. Estas no son de dominio público como las anteriores, pero

presentan un estado de funcionalidad igualmente desarrollado. A continuación, se hará un análisis del uso de este tipo de tecnologías.

Apoyo a las tropas en tierra

En cualquier conflicto sobre la superficie terrestre se puede hacer uso de satélites militares o de propósito civil para prestar apoyo a las tropas en tierra, ya sean de infantería, vehículos terrestres, fluviales o marítimos, aeronaves tripuladas y no tripuladas. Con los satélites de posicionamiento se les proporciona ubicación, navegación, mejores rutas para su desplazamiento, se pueden evadir obstáculos, se dirigen vehículos autónomos como RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) o armamento teledirigido entregado desde una aeronave o cualquier tipo de emplazamiento móvil o fijo en tierra (GPS, 2019).

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 (Singh, et al., 2019). Cabe recordar que este tipo de comunicación, cuando es hecha tradicionalmente, se limita por las condiciones del terreno, distancias, posición de la antena de transmisión,

frecuencia y potencia de los equipos transmisores. La ventaja de los sistemas de comunicación satelital es que se tienen 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 de centímetros. Los satélites de vigilancia permiten alertar a las tropas de superficie sobre la ubicación del enemigo e identificar desplazamientos o cualquier actividad estratégica que represente una amenaza para las tropas. Es pertinente recordar la ventaja estratégica que el uso del radar le dio 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. Por medio de su sistema de detección de aeronaves (que usaba ondas de radio con el entonces llamado RDF [Radio Direction Finding]), podía anticiparse a los movimientos de su enemigo, pues veía en sus pantallas de vigilancia a las aeronaves nazis mucho antes de que estas estuvieran cerca del territorio británico. Con el uso de satélites, se puede hacer esto mismo de manera global (Hough & Richards, 2005).

Armas coorbitales

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 los siguientes (csis, 30 de marzo del 2020):

Satélites con brazos robóticos

Se sabe que China ha estado probando este tipo de satélites; una tecnología de doble uso que podría usarse para operaciones de atraque en la futura estación espacial de China, misiones activas de remoción de

escombros o 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). Estos tipos 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 sobre el verdadero propósito de estas pruebas.

Misiles teledirigidos

Un misil teledirigido puede usarse como un arma ASAT (Pavur & Martinovic, 2019), con la cual se podría intentar atacar directamente o detonar una ojiva cerca de un satélite lanzando el misil desde una estación terrestre. Un arma ASAT de ascenso directo intenta golpear un satélite utilizando una trayectoria que se cruza con el satélite objetivo. Los misiles balísticos y los interceptores de defensa antimisiles que han desarrollado países como Israel, Rusia, Estados Unidos y China pueden modificarse para actuar como armas ASAT de ascenso directo, siempre y cuando tengan suficiente energía para alcanzar la órbita del satélite objetivo. Una variación de este tipo de armas es un arma ASAT coorbital, la cual 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 coorbitales pueden permanecer inactivos en órbita durante días, o incluso años, antes de activarse (csis, 30 de marzo del 2020).

Explosión de artefactos nucleares puestos en órbita

El uso de un arma nuclear en el espacio puede ser una forma de ataque físico coorbital. Si bien una detonación nuclear tendría efectos inmediatos para los satélites dentro del rango de explosión, y consecuentemente

sobre su 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, una explosión así causaría miles de escombros y afectaría a otros satélites en un amplio espacio orbital.

Por lo anterior, se puede afirmar que el uso de satélites le da una ventaja estratégica al Estado que los posea y controle. Hoy en día, los países que son potencia mundial en el campo espacial (Estados Unidos, China, Rusia, Francia, India, Irán, entre otros) desarrollan tecnologías cada vez más sofisticadas (que en teoría son para propósitos pacíficos) que demuestran su capacidad de poner elementos en la órbita y defender sus activos espaciales. Esto se da en el marco de una nueva “carrera espacial” por aumentar sus capacidades y generar elementos de disuasión ante un posible conflicto internacional.

Amenazas a la estabilidad global y la militarización del espacio

Reconociendo esta amenaza proveniente del espacio, los países mencionados anteriormente están preparando sus estrategias de seguridad y defensa nacionales. Estas le otorgan un papel protagónico a la defensa de sus activos espaciales y su territorio mediante el

dominio del espacio y el ciberespacio. El ejemplo más claro de esto es la institucionalización, en Estados Unidos, de la Fuerza Espacial (USSF —United States Space Force—) el pasado diciembre del 2019 (figura 4).

La Fuerza Espacial es un brazo de las fuerzas militares norteamericanas, las cuales, como se menciona en su misión,

Organiza[n], entrena[n] y equipa[n] a las fuerzas espaciales para proteger los intereses estadounidenses y aliados en el espacio y proporciona[n] capacidades espaciales a la fuerza conjunta (es decir a las tropas en tierra, mar y aire). Las responsabilidades de la USSF incluyen el desarrollo de profesionales espaciales militares, la adquisición de sistemas espaciales militares, la maduración de la doctrina militar para el poder espacial y la organización de fuerzas espaciales para apoyar a los Comandos Combatientes. (USSF, 2020, traducción propia)

Del mismo modo, en el 2019 Francia emitió su Estrategia de Defensa Espacial. Entre otras cosas, la estrategia francesa exige la creación de un comando espacial dirigido por la Fuerza Aérea, así como renombrar esta como “Fuerza Aérea y Espacial”. Dicha estrategia señala que

un análisis renovado del entorno espacial y sus amenazas, riesgos y oportunidades, así como el reconocimiento de la naturaleza estratégica de los activos

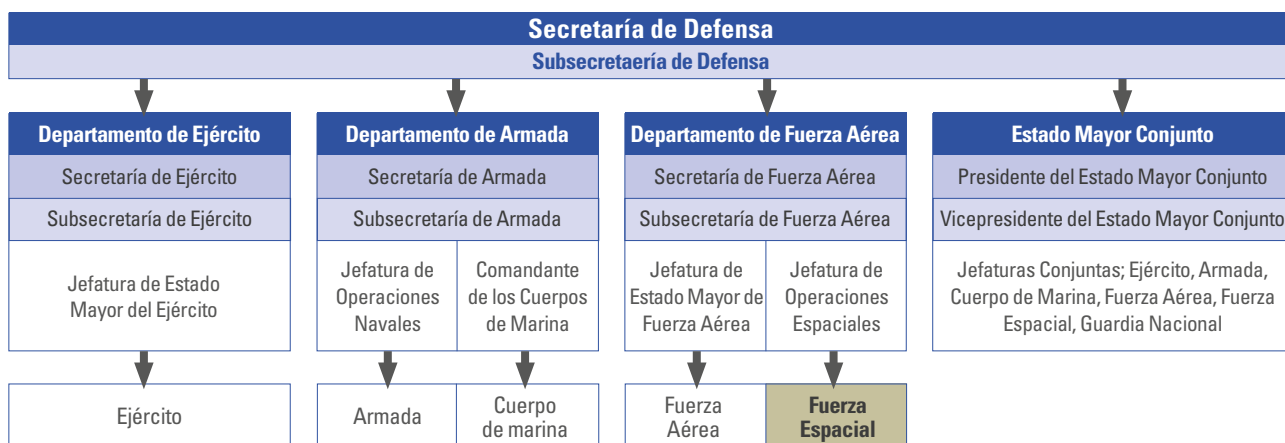


Figura 4. Organización de la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos
Fuente: Department of the Air Force (2020)

espaciales para Francia obligan a nuestro país a revisar su modelo para seguir siendo una potencia espacial líder. (CSIS, 30 de julio del 2020)

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 nuestros activos espaciales, y estar en capacidad, según sea el caso, de defender nuestros intereses basados en el espacio” (French Ministry of Defense, 2019) (CSIS, 30 de marzo del 2020).

Por su parte, en julio del 2019, China lanzó su primer libro blanco que hace referencia al espacio exterior, el espacio electromagnético y el ciberespacio; todos ellos constituyen un solo objetivo nacional de defensa (Jiayao, 2019). En dicho libro hay un párrafo que se centra únicamente en el dominio espacial; allí se le da al espacio una importancia estratégica para la nación y a su vez se afirma que “la seguridad espacial proporciona seguridad estratégica para el desarrollo nacional y social” (Jiayao, 2019). 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.

Rusia es otra de las potencias mundiales en materia de capacidades espaciales. 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, mantener activos espaciales, monitorear objetos espaciales e identificar posibles ataques contra la patria Rusa desde el espacio (Ministry of Defence of the Russian Federation, 2019). Así mismo, se manifiesta que la intención de colocar armas en el espacio ultraterrestre es uno de los principales peligros militares externos y se describe la creación de una normativa internacional para prevenir la colocación de cualquier tipo de artefactos en el espacio exterior como una tarea principal para el estado en su doctrina militar (Ministry of Defence of the Russian Federation, 2014).

Hay otro grupo de países que tiene capacidades espaciales menores, pero que tiene también un importante desarrollo tecnológico en materia de armas

contra-espaciales. Por ejemplo, Corea del Norte logró poner un satélite en órbita en diciembre del 2012, después de tres intentos fallidos. Del mismo modo, en febrero del 2016 colocó un segundo satélite en órbita. Esta práctica es realizada por muchas otras naciones con capacidades espaciales en todo el mundo.

En abril del 2013, la Asamblea Popular Suprema de Corea del Norte estableció la Administración Nacional de Desarrollo Aeroespacial como la agencia espacial oficial del país. Esta está encargada de las capacidades espaciales, fuertemente asociadas a la creación de misiles balísticos. A la fecha, no hay evidencia que se esté desarrollando una industria espacial robusta, pero su programa de misiles está avanzando de manera sustancial. Corea del Norte realizó once pruebas de misiles en el 2019. Estas pruebas involucraron hasta veinte cohetes en total (CSIS, 30 de julio del 2020).

En 2019, Japón avanzó hacia la creación de una Unidad de Misión de Dominio Espacial, una organización militar destinada a proteger los activos espaciales japoneses, como respuesta a las acciones de otros países para seguir armando el espacio, mediante la prueba y el desarrollo de armas cinéticas y no cinéticas (Yamaguchi, 2020; 21 de enero del 2020). 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 homóloga 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 Estados Unidos y con la Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA) (Yamaguchi, 2020; 21 de enero del 2020).

Casos en los cuales se presentan ejercicios satelitales peligrosos

Teniendo en cuenta lo resumido anteriormente, se procederá a enunciar algunos de los recientes ejercicios, catalogados como peligrosos, efectuados por determinadas naciones que poseen tecnologías espaciales o

satelitales. Se puede inferir que estos ejercicios constituyen un peligro inminente para la humanidad, lo que implica que dichas naciones están incumpliendo el artículo III del *Tratado del espacio exterior*, que dice:

Los Estados Partes en el Tratado deberán realizar sus actividades de exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la luna y otros cuerpos celestes, 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 la cooperación y la comprensión internacionales.

India

Con el fin de presentarse como potencia espacial ante el mundo, India lanzó su primer misil ASAT el pasado 27 de marzo del 2019. De fabricación propia, su objetivo era la destrucción de un satélite que se encontraba en la órbita terrestre. Tardó menos de tres minutos en cumplir su misión. Al respecto, el primer ministro Narendra Modi afirmó:

In the journey of every nation there are moments that bring utmost pride and have an historic impact on generations to come. One such moment is today. India has successfully tested the Anti-Satellite (ASAT) Missile. Congratulations to everyone on the success of #missionshakti. (Sputnik News, 2019)

La NASA reaccionó a dicho ejercicio a través de su administrador, Jim Bridenstine, quien lo calificó como desastroso, teniendo en cuenta que, como resultado de este, la NASA rastreó aproximadamente 400 piezas de escombros orbitales. De estos, más de 60 tenían un tamaño superior a 10 cm de diámetro. La presencia de estos escombros puso en inminente riesgo a la Estación Espacial Internacional (BBC News, 2 de abril del 2019).

Este ejercicio incrementó la tensión política existente entre India y China. India ha logrado demostrar de manera reiterativa su capacidad militar de lanzamiento de misiles, y la capacidad de impacto no solo a satélites sino a cualquier punto de los territorios chino

y pakistaní (Infobae, 2018; Goswami, Ghatak & Bose, 2019). A pesar de lo anterior, el ministro de Relaciones Exteriores chino manifestó un mensaje de esperanza sobre la conservación de la paz en el marco de la utilización del espacio exterior. Por su parte, Pakistán recordó que “todos los países tienen la responsabilidad de evitar acciones que puedan desencadenar su militarización” (Xataka, 3 de abril del 2019).

Francia

Como se expuso anteriormente, Francia actualizó su política para priorizar la estrategia de defensa espacial e incluyó el desarrollo de armas láser anti satélite para defensa propia. Al respecto, su ministra de Defensa, Florence Parly, afirmó: “Si nuestros satélites están amenazados, tenemos la intención de poder cegar a los de nuestros adversarios”; también dijo: “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).

La ministra también anunció que, con el fin de robustecer sus Fuerzas Armadas en el espacio, cuentan con 4.100 millones de Euros. Con ellos se desarrollará un plan, máximo en el 2030, que tiene las siguientes fases: 1. Lanzamiento de satélites Syracuse con cámaras para identificación de amenazas como red de vigilancia. 2. Puesta en órbita de satélites con capacidad de ataque y destrucción de satélites o naves enemigas, los cuales permanecerán dotados con láseres y ametralladoras. 3. Construir una red de nano satélites que respondan rápidamente a ataques. Parly no considera que esto sea una carrera armamentista, sino “una arsenalización razonada” (Xataka, 7 de agosto del 2019).

Rusia

El 15 de abril del 2020, las fuerzas estratégicas de misiles de Rusia dispararon un avanzado misil supersónico antisatélite codificado como A-235 Nudol desde el cosmódromo de Plesetsk. El misil es capaz de albergar en su ojiva una carga explosiva o nuclear. Este no

impactó ningún satélite, pues se trataba de un disparo de prueba. Se dice que, teniendo en cuenta que el misil puede superar una altura de 1.000 km, es capaz de neutralizar todas o algunas de las plataformas colocadas en la órbita baja terrestre, dependiendo de la intención con la cual se realice el ataque.

John Raymond, comandante en jefe de la Fuerza Espacial de Estados Unidos, mencionó que dicho disparo fue considerado como “una amenaza real, grave y creciente para los sistemas espaciales militares y comerciales de Estados Unidos y sus aliados”. Además, dijo que

es una demostración más de las hipócritas propuestas de Rusia para el control de armamento en el espacio ultraterrestre y que, en su opinión, lo que pretenden es restringir las capacidades de los Estados Unidos, mientras ellos no tienen intención de detener sus programas de armas contra espaciales. (Juan Pons, 2020)

Este lanzamiento estuvo monitoreado por los sistemas de observación terrestre y espacial y de radar de la Fuerza Espacial de los Estados Unidos.

Además del ejercicio anterior, John Raymond denunció que satélites rusos han exhibido actitudes inusuales e inquietantes: han tenido comportamientos de satélites inspectores y han exhibido características de un arma (uno de estos lanzó un proyectil de alta velocidad al espacio). Raymond afirma que dicho proceder tiene el potencial de crear una situación peligrosa en el espacio, además, que estas situaciones no reflejan el comportamiento de una nación responsable (CNN, 2020).

China

Al igual que Rusia, el presidente chino Xi Jinping se ha preocupado por el desarrollo de nuevas armas antisatélite que incrementen la capacidad armamentista de su país. Por ello, en febrero del 2018 se probó exitosamente a Dong Neng-3 o DN-3, un misil receptor de largo alcance para abatir otro misil en órbita (Galaxia Militar, 2018).

En conjunto con Rusia, China continúa trabajando en el desarrollo de ASAT, tanto no destructivas como destructivas, para usarlas posiblemente en conflicto. Según análisis de inteligencia realizados por Estados Unidos, estas armas serían idóneas en los próximos años, ya que China comenzó su denominado entrenamiento operacional de capacidades contraespacio, del cual hacen parte los misiles ASAT disparados desde la Tierra (ABC.ES, 2018).

El presidente Donald Trump manifestó que

China y Rusia desafían el poder, la influencia y los intereses estadounidenses, intentando erosionar la seguridad y la prosperidad de su país, además de estar decididos a hacer las economías menos libres y menos justas, para hacer crecer sus ejércitos, controlar la información y los datos, para reprimir a sus sociedades y expandir su influencia. (Galaxia Militar, 2018)

En el mismo sentido se pronunció Dan Coats, director de la Inteligencia estadounidense, quien dijo 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

En atención al desarrollo tecnológico de armas antisatélite que han tenido los países mencionados, Estados Unidos siente la necesidad inminente de reforzar el programa espacial en todas sus aristas. Como sustento más evidente de esto se puede señalar la creación de su Fuerza Espacial en diciembre del 2019.

Estados Unidos está priorizando el desarrollo de aeronaves espaciales y reforzando las defensas antimisiles espaciales. El lanzamiento del prototipo de las aeronaves del experimento X-37 B, lanzadas por cohetes de la Fuerza Aérea desde el 2010, ha sido de utilidad para diferentes propósitos. Teniendo en cuenta su éxito se iniciaron ejercicios experimentales que permitirán contrarrestar los ataques antisatélite.

A la fecha, Estados Unidos realiza actualizaciones de sensores e interceptores con el fin de tener

capacidades de contraataque que permitan disuadir la agresión y defender a Estados Unidos. Se tiene previsto que el próximo lanzamiento del x-37 B sea para finales de este año (2020) o principios del 2021. Si este lanzamiento es exitoso, se pretende producir una nueva flota. Así pues, para el 2024 se pretende 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. Todo esto está contemplado en la estrategia de fortalecimiento de la *Estrategia de seguridad y defensa del país* (Real Clear Defense, 2020).

Habiendo visto lo anterior, se hace necesario que en Colombia se fortalezca tanto la investigación científica como el desarrollo tecnológico en materia aeroespacial. Otros lugares del mundo han realizado enormes avances en este tema que traen diferentes beneficios a las poblaciones de los países que usan la tecnología satelital. Fortalecer este sector en el país permitiría una mayor participación de la industria colombiana en la dinámica económica y de toma de decisiones a nivel internacional.

¿Está o no militarizado el espacio?

Teniendo en cuenta lo esbozado anteriormente, no es difícil inferir que en la actualidad el espacio ultraterrestre es considerado un teatro operacional de guerra: este espacio se encuentra militarizado. Sin profundizar demasiado en el tema (que será abordado en próximos trabajos), se efectuará una aproximación al respecto tomando como punto de partida el contenido principal y básico del concepto de no militarización del espacio.

En primer lugar, es oportuno establecer que, según la Real Academia de la Lengua Española, militarizar es: “Infundir la disciplina o espíritu militar. Someter a la disciplina militar y dar carácter u organización militar a una colectividad” (RAE, 2020). En segundo lugar, la *Declaración de los principios jurídicos que deben*

regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre (ONU, 2002) determinó en su numeral 4 que

[l]as 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 Naciones Unidas, en interés del mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales y del fomento de la cooperación y la comprensión internacionales.

Como último concepto, el *Tratado del espacio* estableció, en su artículo IV, que:

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 demás 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)

Por lo dicho anteriormente, el espacio exterior se encuentra militarizado y no es desacertado afirmar que dicha normativa internacional de las Naciones Unidas fue creada partiendo de un supuesto falso. Se creía que los países que ya habían accedido al espacio tenían intenciones pacíficas, teniendo en cuenta que tanto la evolución de los misiles como el desarrollo de la carrera espacial (cuyo origen se dio en la Guerra Fría) no tuvieron otro objeto que el de realizar labores de espionaje y estrategia de propaganda política para

ganar la guerra (Soles & Hernandez, 2020). Otro ejemplo de esto es la creación del GPS, que fue inventado y utilizado de manera primigenia por las fuerzas militares de Estados Unidos, y únicamente transcurridos varios años se autorizó su uso civil.

Si bien es cierto la Guerra Fría terminó en 1991, no menos lo es que los países continúan desarrollando tecnología espacial para demostrar su poderío militar y potencial destructivo frente a los demás. Basándonos en esto, es imposible omitir que el espacio se convirtió en un teatro operacional de guerra que es cada día contemplado y usado por más Estados. Los artículos normativos que han sido citados se incumplen: no es necesario que se desate un conflicto bélico para poder considerarlo como tal.

Teniendo en cuenta las declaraciones y actuaciones del presidente Donald Trump y la creación de la Fuerza Militar Espacial de Estados Unidos, los países de la OTAN acordaron desarrollar tácticas que respondan ante agresiones a satélites o al uso de misiles a grandes alturas para alterar las comunicaciones. Al respecto, el secretario general de la OTAN, Jens Stoltenberg, dijo que: “El espacio es parte de nuestra vida diaria. Puede aprovecharse con fines pacíficos, pero también agresivamente. Los satélites pueden ser bloqueados, pirateados o atacados. Las armas antisatélite pueden inutilizar comunicaciones y servicios de los que depende nuestra sociedad” (BBC News, 5 de diciembre del 2019).

Desde el comienzo de la “carrera espacial”, la militarización del espacio ha sido un componente estratégico de las potencias militares mundiales. Si bien es cierto que previamente se afirmó que desde el inicio se incumplieron los principios normativos, no menos lo es que en la actualidad es absolutamente insuficiente dicha normativa. Actualmente existen más de 2.000 satélites activos, de comunicaciones, navegación, meteorología, investigación, entre muchos otros propósitos. Vale la pena destacar que el 75% de ellos son de carácter militar, los cuales contribuyen a la vigilancia del planeta y el apoyo de las acciones en tierra (Infobae, 2019).

En sus discursos, las potencias militares a nivel mundial exhortan a los demás países a hacer uso del

espacio exterior de manera pacífica, especialmente cuando otro país efectúa una prueba de un arma antisatélite o lanza algún tipo de satélite al espacio. China y Rusia exhortan a Estados Unidos, este lo hace con India y por su parte Francia incrementa ostensiblemente su potencial militar.

Un ejemplo de estos discursos es lo dicho por el viceministro ruso de asuntos exteriores, Serguéi Ryabkov, en el desarrollo de la primera Conferencia de la ONU sobre el Derecho del Espacio, celebrada en Moscú del 11 al 13 de septiembre del 2018, en la que participaron delegaciones de más de ochenta países. Allí, Ryabkov manifestó que:

Rusia ve con inquietud que se trate de pasar a la siguiente fase de militarización del espacio con el emplazamiento de armas de ataque y así mismo se constató la inquietud de su país por los planes de algunas naciones de desplegar armamento en el espacio. (Sputnik News, 2018)

Por su parte, luego de que Rusia lanzara a órbita un misil con un cohete tipo Soyuz (que dos semanas después expulsó un segundo satélite más pequeño y ambos empezaron a orbitar cerca de un satélite propiedad de Estados Unidos), el general John Raymond dijo que “el compromiso de USA es que el espacio sea un dominio libre de conflictos, pero otras naciones han optado por convertirlo en un teatro de guerra”. También manifestó que “Rusia está desarrollando una serie de capacidades en órbita para interferir en la dependencia del país de sistemas espaciales y finalizó diciendo que acciones similares en otros escenarios se considerarían, con toda probabilidad, amenazas directas” (David Alandete, 12 de febrero del 2020).

Se puede afirmar que en la actualidad no se cumplen los principios tendientes a la no militarización del espacio, así como tampoco se hace un uso pacífico del espacio exterior (Paolini, 2015). Las nuevas maniobras y planes que desarrollan las potencias militares a nivel mundial, respecto de estrategias de guerra, involucran tecnología espacial (incluyendo armas para la defensa y soberanía tanto de sus activos espaciales como de sus naciones).

Conclusiones

Se presentó en este artículo un recuento histórico de los hitos que han llevado a la humanidad a la posición en que se encuentra el día de hoy. Los viajes espaciales son posibles no solamente para actores estatales, sino para empresas privadas.

Durante largos años de carrera espacial, cuyo punto de partida fue el lanzamiento del satélite Sputnik, la preocupación de las potencias mundiales en el desarrollo de tecnologías espaciales fue el desarrollo de capacidades tecnológicas que les permitieran llegar a las órbitas terrestres. Hoy en día esas capacidades ya han sido desarrolladas y se evidencia una nueva carrera espacial, que esta vez busca ejercer el dominio del espacio ultraterrestre y la defensa de los activos espaciales que se han puesto allí. No se pueden olvidar las ventajas estratégicas que proporcionan los satélites en cuanto a vigilancia y defensa de los países.

Para ejercer este dominio, países como Estados Unidos, China, Rusia, Francia, entre otros, han fortalecido sus capacidades institucionales mediante la creación de organismos militares denominados fuerzas espaciales. Su propósito es defender los intereses de los países en el espacio y continuar con el desarrollo de capacidades que les permitan obtener una ventaja estratégica en caso de que se dé cualquier tipo de conflicto internacional.

También se presentaron las capacidades espaciales que poseen los países mencionados. Se concluye que la posibilidad de un conflicto internacional con armas espaciales y contra-espaciales es latente. Con el paso del tiempo habrá un mayor desarrollo tecnológico y aumentará la cantidad de activos espaciales puestos en órbita, lo cual conllevará a que la lucha por ejercer el dominio en el espacio sea mayor.

Se presentó además un análisis de uno de los artículos más relevantes de la normatividad internacional. Esto nos lleva a concluir que estas normas fueron elaboradas en el momento inicial de la carrera espacial, pero es necesaria una actualización y adaptación a la realidad tecnológica del siglo XXI. En dichas normas se ordena que el espacio ultraterrestre solo sea

usado para fines pacíficos. Pero la realidad a la que nos enfrentamos es que las potencias globales se están organizando para ocupar y defender militarmente sus recursos espaciales y territoriales. Esto puede desencadenar un conflicto bélico. Lo más preocupante es que la mayoría de estas potencias no ha ratificado o se ha apartado de dichas normas.

Colombia se ha limitado a ser un país observador de lo que denominamos “la nueva carrera espacial”, lo que relega al país a permanecer al margen de la toma de decisiones o creación de nuevas estrategias a nivel internacional. Consideramos necesario que Colombia tenga una real participación tanto en investigación científica como en desarrollo del sector aeroespacial. Esto podría generar grandes beneficios a la economía colombiana. Existe un aspecto más crítico, sin embargo. Si se diera una guerra espacial iniciada por los “países potencia”, Colombia no podría participar ni siquiera para defenderse.

Por lo tanto, podemos afirmar que actualmente sí está militarizado el espacio, aun cuando el discurso de las potencias a nivel espacial busque que la utilización del mismo sea pacífica. Siendo conscientes de dicha realidad, al punto que estos países hacen un llamado a hacer normas específicas al respecto, ¿estamos esperando como sociedad el momento en que se desate una guerra y que haya daños incontables para hacer algo al respecto? La respuesta a esta importante pregunta debería llevar a tomar las acciones pertinentes y en el momento adecuado, acciones que permitan establecer un marco normativo para regular la actividad militar espacial.

Referencias bibliográficas

- ABC (2018, 17 de febrero). Confirmado: Rusia y China tendrán armas espaciales en unos años. *ABC*. https://www.abc.es/ciencia/abci-confirmado-rusia-y-china-tendran-armas-espaciales-unos-anos-201802172148_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F
- ACNUR. (2017, 22 de septiembre). *Países de la ONU: ¿cuáles forman parte y cuándo se adhirieron?* <https://eacnur.org/>

- es/actualidad/noticias/eventos/paises-de-la-onu-cuales-forman-parte-y-cuando-se-adhirieron
- BBC News. (2016, 21 de diciembre). Por qué la Unión Soviética fue la verdadera ganadora de la carrera espacial (y no Estados Unidos). *BBC*. www.bbc.com/mundo/38028270
- BBC News. (2017). Sputnik, el primer satélite que hizo despegar la carrera espacial entre la URSS y Estados Unidos hace 60 años. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/media-41503825>
- BBC News. (2019, 2 de abril). NASA: la dura condena de la agencia a India por una “terrible” amenaza a la Estación Espacial Internacional. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47795036>
- BBC News. (2019, 5 de diciembre). Cómo el espacio se volvió el nuevo “teatro de guerra” entre Rusia, China y Estados Unidos. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50667445>
- Bodner, M. (2018). *As Trump Pushes for Separate Space Force, Russia Moves Fast the Other Way*. Defense News. <https://www.defensenews.com/global/europe/2018/06/21/as-trump-pushes-for-separate-space-force-russia-moves-fast-the-other-way/>
- CNN. (2020, 11 de febrero). La Fuerza Espacial dice que unos satélites rusos están siguiendo un satélite estadounidense. *CNN*. <https://cnnespanol.cnn.com/2020/02/11/la-fuerza-espacial-dice-que-unos-satelites-rusos-estan-siguiendo-un-satelite-estadounidense/>
- CSIS. (2020, 30 de julio). *North Korean Missile Launches & Nuclear Tests: 1984-Present*. Missile Threat. <https://missilethreat.csis.org/north-korea-missile-launches-1984-present/>
- CSIS. (2020, 30 de marzo). *Space Threat Assessment 2020*. <https://www.csis.org/analysis/space-threat-assessment-2020>
- David Alandete. (2020, 12 de febrero). El Pentágono acusa a Rusia de agresión espacial por lanzar unos satélites espías. *ABC*. https://www.abc.es/internacional/abci-estados-unidos-advierte-comportamiento-inusual-satelite-ruso-202002111011_noticia.html
- DefiniciónABC. (2020, 10 de junio). *Definición de Satélite*. <https://www.definicionabc.com/general/satelite.php>
- Department of the Air Force. (2020). *Comprehensive Plan for the Organizational Structure of the U.S. Space Force*. United States Space Force. https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/02/Comprehensive-Plan-for-the-Organizational-Structure-of-the-USSF_Feb-2020.pdf
- Economic Times. (2013, 20 de julio). China Successfully Launches Three Satellites. *Economic Times*. <https://economic-times.indiatimes.com/china-successfully-launches-three-satellites/articleshow/21187532.cms>
- EGSA. (2020, 10 de junio). *Galileo is the European global satellite-based navigation system*. <https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system>
- El Radar. (2019, 1 de agosto). Francia desarrollará armas láser antisatélite. *El Radar*. <https://www.elradar.es/francia-desarrollara-armas-laser-antisatelite/>
- ESA. (2020, 10 de junio). *International Space Station*. https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station
- ESA. (2020, 19 de junio). *Las órbitas de los satélites*. European Space Agency. https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_ES/SEM3E3GXF_0.html
- Fleet Maps Intelsat. (2020, 19 de junio). *Coverage maps*. Intelsat WebSite. <http://www.intelsat.com/fleetmaps/>
- French Ministry of Defense. (2019). *Defense Space Strategy Summary*. París. <https://www.defense.gouv.fr/content/download/563617/9727377/synthe%CC%80se%20strate%CC%81gie%20spatiale%20de%20de%CC%81fense.pdf>
- Galaxia Militar. (2018, 3 de abril). *Rusia y China están probando misiles anti-satélites*. <http://galaxiamilitar.es/rusia-y-china-estan-probando-misiles-anti-satelite/>
- Goswami, M., Ghatak, R., & Bose, A. (2019). Global Navigation Satellite Systems and Indian Defence Research - A Review. *2019 International Conference on Range Technology (ICORT)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/ICORT46471.2019.9069614>
- Government of India. (2020, 30 de mayo). *Department of Space, Indian Space Research Organization*. Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS). <https://www.isro.gov.in/irnss-programme>
- GPS. (2019, 1 de junio). *Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics*. <https://www.gps.gov/>
- GPS Total. (2020, mayo). *¿Qué es un satélite?* Obtenido de <https://gpstotal.org/es/satelites>
- Hough, R., & Richards, D. (2005). *The Battle of Britain: The Greatest Air Battle of World War*. W.W. Norton & Company.
- Infobae. (2018, 19 de enero). *Así fue el lanzamiento del misil indio que pone en jaque a China*. <https://www.infobae.com/america/mundo/2018/01/19/asi-fue-el-lanzamiento-del-misil-indio-que-pone-en-jaque-a-china/>
- Infobae. (2019, 4 de Septiembre). *Los peligros de la militarización del espacio exterior*. *Infobae*. <https://www.infobae.com/>

- america/opinion/2019/09/04/la-militarizacion-del-espacio-exterior-exige-responsabilidad/
- Intelsat. (2019). *Our Story*. Intelsat. <http://www.intelsat.com/about-us/overview/>
- Jiayao, L. (2019). *China's National Defense in the New Era*. Ministry of National Defense of the People's Republic of China. http://eng.mod.gov.cn/news/2019-07/24/content_4846443.htm
- Juan Pons. (2020, 20 de abril). *Alarma en Washington por el disparo de un misil anti-satélite ruso*. Atalayar. <https://atalayar.com/content/alarma-en-washington-por-el-disparo-de-un-misil-anti-sat%C3%A9lite-ruso>
- Kennedy, J. F. (1961, 25 de septiembre). *Address before the General Assembly of the United Nations, September 25, 1961*. www.jfklibrary.org/archives/other-resources/john-f-kennedy-speeches/united-nations-19610925
- Lambakis, S. J. (2001). *On the Edge of Earth: The Future of American Space Power*. University Press of Kentucky.
- Ministry of Defence of the Russian Federation. (2014). *The Military Doctrine of the Russian Federation*. Embassy of the Russian Federation to the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, press release. <https://ru.semb.org.uk/press/2029>
- Ministry of Defence of the Russian Federation. (2019). *Aerospace Defence Forces*. Ministry of Defence of the Russian Federation. <http://eng.mil.ru/en/structure/forces/cosmic.htm>
- NASA. (2019, 15 de octubre). *International Space Station*. https://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html
- NASA. (2020, 15 de abril). *Especial 60 años del Sputnik*. <https://www.nasa.gov/specials/60th/sputnik/>
- NASA. (2020, 20 de abril). *NASA History*. <https://www.nasa.gov/topics/history/index.html>
- NASA. (2020, 19 de junio). *Space Tech*. <https://www.nasa.gov/topics/technology/index.html>
- NASA. (2020, 24 de septiembre). *Dragón hace entrega de más experimentos científicos a la Estación Espacial*. <https://www.lanasa.net/iss/dragon-hace-entrega-de-mas-experimentos-cientificos-la-estacion-espacial>
- Niall, F. (2019, 17 de julio). El espacio, el nuevo gran campo de guerra de la humanidad. *MIT Technology Review*. www.technologyreview.es/s/11268/el-espacio-el-nuevo-gran-campo-de-guerra-de-la-humanidad
- ONU. (2002). *Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre*. Organización de las Naciones Unidas.
- Paolini, G. A. (2015). La militarización del espacio ultraterrestre. *Visión Conjunta*, 13, 39-46. <http://cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/256/1/VC%2013-2015%20PAOLINI.pdf>
- Pavur, J., & Martinovic, I. (2019). The Cyber-ASAT: On the Impact of Cyber Weapons in Outer Space. *2019 11th International Conference on Cyber Conflict (CyCon)*, 1-18. <https://doi.org/10.23919/CYCON.2019.8756904>
- RAE. (2020). *Militarizar*. Diccionario de la Lengua Española RAE. <https://dle.rae.es/militarizar>
- Real Clear Defense. (2020, 14 de mayo). *America Needs Spaceplanes Now, and Space-Based Missile Defenses As Soon as Possible*. https://www.realcleardefense.com/articles/2020/05/14/america_needs_space_planes_now_and_space-based_missile_defenses_as_soon_as_possible_115286.html
- Roscosmos. (2020, 20 de abril). *International Space Station*. <http://en.roscomos.ru/202/>
- Roscosmos. (2020, 1 de junio). *Beidou Status*. <https://www.glonass-iac.ru/en/BEIDOU/index.php>
- Roscosmos. (2020, 18 de junio). *Glonass Status*. <https://www.glonass-iac.ru/en/GLONASS/>
- Roscosmos. (2020, 19 de junio). *Chronicle of Soviet-Russian Space Program*. <http://en.roscomos.ru/174/>
- Singh, K., Tripathi, G., Chullai, G., Kumar, J., & Kumar, P. (2019). Future Battlefield Air Space Management: An Internet of Things (IoT) Based Framework. *International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)*, 15-21. <https://doi.org/10.1109/ICSC45622.2019.8938280>
- Soles, M., & Hernandez, D. (2020). Hacia una renovada carrera de armamentos en el espacio ultraterrestre. Towards a renewed armed race in outer space. *Política Internacional*, 7, 112-118. <http://rpi.isri.cu/sites/default/files/2020-08/Revista%20Trimestral%20No.7%20Julio-Septiembre%202020.pdf#page=112>
- Sputnik News. (2018, 11 de septiembre). Rusia llama a la comunidad internacional a prevenir la militarización del espacio. *Sputnik News*. <https://mundo.sputniknews.com/espacio/201809111081885677-derecho-del-espacio-prohibicion-de-armas/>
- Sputnik News. (2019, 27 de marzo). La India ensaya con éxito un cohete antisatélite. *Sputnik News*. <https://mundo.sputniknews.com/asia/201903271086332132-avance-espacial-de-la-india/>
- U.S.-China Economic and Security Review Commission. (2015). *2015 Report to Congress - Global Counterspace*. Weeden and Samson.

UNOOSA. (2017). *Derecho Internacional del Espacio: Instrumentos de las Naciones Unidas*. Organización de las Naciones Unidas.

UNOOSA. (2020, enero). *Status of International Agreements Relating to Activities in Outer Space as at 1 January, 2020*. UN Affairs. <https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/treatystatus/TreatiesStatus-2020E.pdf>

USSF. (2020, 9 de junio). *What's the Space Force*. <https://www.spaceforce.mil/About-Us/FAQs/Whats-the-Space-Force>

Xataka. (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://www.xataka.com/espacio/india-ha-destruido-uno-sus-satelites-misil-interceptor-peculiar-paso-cara-a-ser-otra-potencia-espacial>

Xataka. (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://www.xataka.com/espacio/francia-quiere-equipar-sus-satelites-espaciales-ametralladoras-asi-su-plan-4-100-millones-para-militarizar-espacio>

Yamaguchi, M. (2020). *Abe says new unit will defend Japan from space tech threats*. https://www.msn.com/en-us/news/world/abe-says-new-unit-will-defend-japan-from-space-tech-threats/ar-BBZ8kfk#image=BBZ8kfk_1|2.: MSN

Yamaguchi, M. (2020, 21 de enero). *Japan reveals plan for space defense unit*. Defense News. <https://www.defensenews.com/space/2020/01/21/japan-reveals-plan-for-space-defense-unit/>