

¿Guerra en el espacio?

War in space?

Manuel M. Jiménez Rodríguez¹

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España

mjimenez131@alumno.uned.es

RESUMEN. Las capacidades militares espaciales pueden encontrarse actualmente en un estado de desarrollo similar al de la aviación militar al inicio de la Primera Guerra Mundial, que supuso un impulso exponencial para el combate aéreo y la afirmación del resto de misiones aéreas. En el espacio no parece previsible una guerra generalizada en las próximas décadas ya que implicaría muy probablemente a potencias nucleares, que han evitado siempre el enfrentamiento directo por el riesgo de destrucción mutua. Además, la basura espacial producida denegaría el uso del espacio orbital a todos. No obstante, continuarán desarrollándose sin pausa las capacidades militares espaciales en base a los intereses nacionales y al imperativo estratégico espacial, que empuja a no quedarse atrás en tecnologías y zonas espaciales claves o en los beneficios económicos del espacio. Igualmente, es previsible que continúen produciéndose operaciones militares limitadas y reversibles en el espacio, como la perturbación láser o electrónica y los ciberataques.

ABSTRACT. Military space capabilities may now be in a state of development similar to that of military aviation at the beginning of World War I, which meant an exponential boost for air combat and the affirmation of the rest of air missions. In space, an open war does not seem foreseeable in the coming decades, since it would most likely involve nuclear powers, which have always avoided direct confrontation due to the risk of mutual destruction. Furthermore, the space debris produced would deny the use of orbital space to all. However, military space capabilities will continue to be developed without pause based on national interests and the strategic space imperative, which pushes States not to be left behind in key technologies and space zones or in the economic benefits of space. Likewise, limited and reversible military operations in space, such as laser or electronic jamming and cyber-attacks, are likely to continue.

PALABRAS CLAVE: Guerra, Espacio ultraterrestre, Imperativo estratégico, Operaciones limitadas, Armamento de contraespacio.

KEYWORDS: War, Outer space, Strategic imperative, Limited operations, Counterspace armament.

1. Introducción

Se pretende con este trabajo explorar las consecuencias del continuo desarrollo de capacidades militares espaciales por las principales potencias, a partir de sus capacidades actuales, con el objetivo de valorar el riesgo de confrontación militar en el espacio en las próximas décadas. No se pretende realizar un análisis omnicomprendivo que integre todas las facetas del desarrollo espacial ni, por el contrario, analizar exhaustivamente una faceta concreta. En su lugar, se cree necesario entresacar los condicionantes estratégicos y de legalidad internacional principales que pueden empujar o frenar un conflicto militar en el espacio, para así arrojar luz sobre su probabilidad de desencadenamiento.

Desde 2014 responsables políticos estadounidenses han mencionado cada vez con mayor frecuencia la necesidad de prepararse para una potencial «guerra en el espacio» (Secure World Foundation, 2022: 01-33). Este trabajo pretende arrojar luz sobre la posibilidad actual y futura de una guerra en el espacio.

2. Revisión de la literatura científica

Existen multitud de trabajos especializados sobre aspectos concretos de la actividad espacial, principalmente el científico, el tecnológico o el comercial. Existen menos trabajos detallados sobre las capacidades militares espaciales, ya que los Estados son reacios a hacer públicas sus capacidades en este campo. No obstante, algunas instituciones no gubernamentales, de las que se pueden destacar el Center for Strategic and International Studies y la Secure World Foundation, investigan las capacidades militares espaciales de las principales potencias y publican, entre otros, informes anuales basados en fuentes abiertas. Aunque sus fuentes de información pueden tener lagunas y su visión puede tener un enfoque principalmente estadounidense, los informes de ambas organizaciones son significativamente coincidentes entre sí y con los de otras fuentes de confianza, siendo valorados positivamente por los especialistas. Los mencionados informes anuales serán utilizados en este trabajo como base de presentación de las capacidades militares espaciales actuales y en desarrollo, complementados por otras fuentes.

También existen publicaciones omnicomprendivas que pretenden presentar una amplia variedad de aspectos de la actividad espacial. Ha sido el caso del Cuaderno de Estrategia 208 del Instituto Español de Estudios Estratégicos, publicado por el Ministerio de Defensa en 2021 con el título Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales. Será tenido en cuenta en este trabajo.

Por su parte, el principal objetivo de este trabajo consiste en detectar los principales condicionantes estratégicos y de legalidad internacional de la actividad espacial de los Estados y determinar, en lo medida de lo posible, con qué intensidad empujan o frenan un enfrentamiento militar en el espacio. Para ello se tendrán en cuenta, entre otras, las fuentes secundarias mencionadas y otras primarias publicadas por organizaciones relevantes, que contengan aspectos como doctrina militar espacial o puntos de vista de responsables oficiales.

3. Metodología

En este trabajo se ha empleado una metodología de investigación cualitativa mediante el análisis de las fuentes significativas elegidas. Estas fuentes son primarias en el caso de la doctrina militar o de la legislación espacial, y secundarias en el caso de las capacidades militares, tecnológicas y comerciales de las potencias espaciales. En base a ellas, se realizarán en este trabajo deducciones lógicas que servirán para la obtención de conclusiones.

4. Resultados

4.1. Analogía entre el desarrollo inicial de la aviación militar y las actuales capacidades militares espaciales

El nivel actual de utilización militar del espacio ultraterrestre presenta analogías con los primeros pasos de la aviación militar. Esta se empleó en primer lugar en la vigilancia y reconocimiento desde el cielo de los

dispositivos militares enemigos, lo cual fue puesto en práctica por primera vez por aviones del Ejército italiano en Libia en 1911 para reconocer las fuerzas terrestres otomanas opuestas. Por su parte, el bombardeo aéreo empezó de forma más bien intermitente, realizándose el primero también en 1911 sobre Libia de forma improvisada con bombas de mano lanzadas desde aviones italianos. El perfeccionamiento del bombardeo aéreo comenzó con la primera escuadrilla expedicionaria española, desplegada en 1913 en el Protectorado español del Norte de Marruecos bajo mando del entonces capitán Alfredo Kindelán. Llevó a cabo a finales de aquel año el primer bombardeo de la historia con bombas aerodinámicas diseñadas específicamente para aviación, empleando visores ópticos de puntería e instrumentos lanzabombas (Kindelán, 1925: 67-72).

Al inicio de la Primera Guerra Mundial, la aviación militar seguía enfocada principalmente en el reconocimiento aéreo, sin emplear sistemáticamente el bombardeo y sin utilizar el combate aéreo entre aviones:

«No se emplearon los aeroplanos y dirigibles en grandes masas en inutilizar las comunicaciones, los centros de comunicación y aprovisionamiento, perturbar la movilización, en una palabra, «sin reparar en pérdidas de aparatos», ni se entabló la lucha aérea por la supremacía de la atmósfera que debe ser la primera fase de toda guerra moderna, por falta de aparatos armados y por desconocimiento de su empleo; los navíos aéreos eludían el combate al principio, como en los primeros remotos tiempos de la artillería ésta eludía el combatir con la enemiga» (Kindelán, 1916: 8).

El combate aéreo se inició de manera improvisada en la Gran Guerra cuando pilotos de aviones de reconocimiento utilizaron sus armas individuales contra aviones de reconocimiento enemigos. Una vez que se inventó el mecanismo de sincronización de la ametralladora con la hélice de los aviones, para evitar dañar esta, el combate aéreo experimentó un desarrollo exponencial en la Primera Guerra Mundial. En su conjunto, una amplia gama de aviones de guerra y de misiones aéreas recibieron un gran impulso en la Gran Guerra, aunque algunos tipos de misiones se llevaran a cabo de manera incipiente como fue el ataque estratégico, con bombardeos puntuales de la retaguardia enemiga.

Igual que en la aviación militar, la vigilancia, el reconocimiento y la obtención de inteligencia llevan la delantera en la utilización militar del espacio, mientras que el uso de armamento desde o hacia el espacio y el combate espacial están en fase incipiente. Desde hace décadas se ha llevado a cabo una actividad militar principalmente dirigida desde el espacio ultraterrestre hacia la tierra, básicamente de observación por satélite de países o zonas de interés iniciada en la Guerra Fría y hoy multiplicada. La inteligencia obtenida en base a dicha información es fundamental en la guerra sobre la superficie de la Tierra, demostrando ser indispensable en la guerra de Ucrania de 2022. También se emplean los satélites para permitir comunicaciones militares por todo el planeta, el pilotaje remoto de drones desde miles de kilómetros de distancia, proporcionar guía de navegación a aeronaves y armamento, la captación y perturbación electromagnética de las señales enemigas o de interés, etc.

Se han subido otros peldaños en la utilización militar del espacio. Así, se ha probado en varios países la capacidad de acción desde tierra sobre el espacio a través de armas de acción física cinética como misiles para destruir satélites en órbitas bajas y se están investigando otras armas físicas no-cinéticas de contraespacio, principalmente de energía dirigida como el láser y los haces de microondas o partículas. La energía dirigida podría ser la base del armamento a emplear desde vehículos espaciales aunque para ello hay que superar todavía retos tecnológicos de envergadura. Otras aplicaciones militares dentro del propio espacio consistirían en satélites que se aproximan a otros satélites para investigarlos o destruirlos llegado el caso, y que pueden ser la base de un futuro combate espacial. Por otro lado, ya se está trabajando en la acción con armamento desde el espacio sobre la tierra.

Finalmente, los ciberataques pueden destruir, degradar o manipular satélites, sus sistemas terrestres de soporte y usuario o los enlaces de comunicaciones entre ellos (Secure World Foundation, 2022: xxx). No es necesario por tanto el empleo de armas físicas para dejar inoperativos satélites, siendo los ciberataques un

método barato, efectivo y difícil de atribuir a sus autores. Además, la ciberguerra puede complementar ataques físicos, por ejemplo desactivando los sensores de un satélite enemigo antes de proceder a un ataque cinético (Secure World Foundation, 2022: 13-10). La ciberguerra se extiende así a todos los dominios de las operaciones militares ya que «el concepto se refiere al ciberespacio convencional, conocido, y paralelamente a cualquier estructura o espacio cibernético que pudiera derivarse de la aplicación de las recientes tecnologías de la comunicación» (Domínguez León, 2016: 21). Por su parte, el dominio espacial interactúa ya completamente con el resto de dominios de las operaciones militares, básicamente el terrestre, el marítimo, el aéreo y el cibernético.

Para posibilitar las operaciones militares espaciales descritas es básico disponer, como ocurre en varios países ya, del conocimiento de la situación espacial a partir de sensores, principalmente radares y telescopios, así como de centros donde se procesa la información obtenida, para fundamentar la toma de decisiones por una adecuada estructura de mando y control espacial.

No queda duda de que, más allá de pruebas, se llevarán a cabo en algún momento operaciones militares destructivas en el espacio o desde el espacio como parte de un conflicto entre países. Se puede aplicar de entrada el paralelismo de la sencilla afirmación de Kindelán en 1910 sobre el entonces futuro uso de los aeroplanos en la guerra, cuando voces muy autorizadas expresaban su inutilidad en este empleo: «La guerra no dejará de utilizar éste, como todo otro invento» (Kindelán, 1910: 188). O como lo expresa la doctrina actual de la Fuerza Espacial militar estadounidense al referirse al desenvolvimiento sin obstáculos de la logística y movilidad espacial, entendidas como el movimiento y apoyo de personal y equipo militar en el espacio: «Hoy, la logística y movilidad espacial no está disputada en gran parte, aunque la historia de la guerra subraya que esta condición no durará» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020, 37).

No obstante, no parece cercano un conflicto entre países con empleo generalizado de medios militares espaciales destructivos contra los medios espaciales del adversario, como se analizará más adelante. En términos comparativos, la Primera Guerra Mundial supuso el gran impulso inicial de la aviación militar. Un impulso de este tipo no parece probable por el momento en los ingenios espaciales militares. Pero, en cualquier caso, el desarrollo militar espacial constituye un imperativo estratégico para las principales potencias, por lo que el armamento espacial seguirá desarrollándose sin pausa, al ritmo que marquen las capacidades militares y económicas de cada país.

4.2. Situación de las capacidades militares espaciales en el mundo

4.2.1. Estados Unidos

«EE. UU. posee actualmente las capacidades militares espaciales más avanzadas en el mundo» (Secure World Foundation, 2022: 01-01). Entre los activos militares espaciales estadounidenses, destaca su red de vigilancia espacial, la más robusta del mundo, que aprovecha una infraestructura desarrollada para la alerta y defensa contra misiles balísticos desde la Guerra Fría. Se trata de una red dispersa por el mundo de radares y telescopios terrestres, así como de telescopios espaciales. EE. UU. está invirtiendo fuertemente en desplegar nuevos sensores, especialmente en el hemisferio sur, actualizar los existentes, firmar acuerdos de intercambio de datos con otros países y operadores satelitales, así como en aprovechar cada vez más las capacidades comerciales. Por otro lado, EE. UU. ha realizado importantes desarrollos en láseres terrestres de alta energía para uso en contraespacio, por lo que no debe haber obstáculos significativos para su puesta en funcionamiento. Igualmente, EE. UU. posee sistemas láser de baja potencia con la capacidad de deslumbrar, y posiblemente cegar, satélites adversarios de observación por imágenes. Por otro lado, existen recientes propuestas presupuestarias para desarrollar interceptadores cinéticos y armamento de energía dirigida contra misiles balísticos, ambos situados en el espacio, que podrían tener capacidades latentes de contraespacio (Secure World Foundation, 2022: xiv).

EE. UU. ha dispuesto de misiles interceptadores basados en tierra, que fueron probados con éxito desde

1959 hasta 2008 para interceptar por ascenso directo satélites en órbita baja (Secure World Foundation, 2022: 01-13/15). No posee sin embargo una capacidad específica actual en este aspecto, de la que sí ha dispuesto en el pasado, convencional y nuclear, y de la que podría volver a disponer por tanto en un corto periodo de tiempo. Por otro lado, EE. UU. ha llevado a cabo múltiples pruebas de vehículos espaciales en operaciones de encuentro y proximidad en órbitas bajas y altas/geoestacionarias, en principio para misiones no ofensivas como inspecciones en órbita o apoyo a satélites. Podrían servirle de base para adquirir una capacidad coorbital antisatélite en un corto periodo de tiempo. A su vez, EE. UU. dispone de la capacidad operativa de guerra electrónica ofensiva contraespacial, tanto contra los enlaces ascendentes de los satélites de comunicaciones como contra las señales civiles y probablemente militares de los servicios de navegación global por satélite (GPS propio, GLONASS ruso, Beidou chino). En el caso de los servicios de navegación, la perturbación se produce en un área local donde se impide su uso efectivo por adversarios (Secure World Foundation, 2022: xiii).

Estados Unidos fue el primer país en 2019, y el único hasta la fecha, en crear una Fuerza Espacial militar, independiente de los otros servicios militares (Ejército, Marina, Fuerza Aérea, Marines y Guardia Costera) y con un objetivo de efectivos de 15.000 miembros. Por otro lado, EE. UU. cuenta con líneas sólidas de desarrollo de las capacidades militares espaciales en sus documentos de estrategia nacional, como es el caso de su Estrategia Espacial de Defensa de 2020 que hace hincapié en la presente década para dicho desarrollo (Departamento de Defensa, 2020: 2). Por su parte, la Fuerza Espacial estadounidense cuenta con una doctrina consolidada y equiparable a la de cualquier otro de sus ejércitos, en la que cristalizan décadas de acción espacial estadounidense. Se presenta dicha doctrina a continuación con cierta extensión porque puede ser indicativa de la doctrina militar espacial de otras potencias, que no es pública o no está tan consolidada. Para EE. UU., el acceso al espacio es considerado vital:

«El acceso al espacio es esencial para la prosperidad y la seguridad de Estados Unidos – es un imperativo nacional. Los muchos beneficios que nuestra nación deriva del espacio incluyen comunicaciones masivas, redes de información financiera y económica, protección civil, monitorización del tiempo atmosférico y tecnología militar. Como cualquier otra fuente de poder nacional, Estados Unidos debe cultivar, desarrollar y proteger estos beneficios al objeto de asegurar una prosperidad continuada» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 12).

La guerra en el espacio es contemplada como una posibilidad real. «Al igual que en la tierra, en los mares y en el cielo, la gran extensión más allá de la Tierra está ahora en disputa...Las acciones de nuestros adversarios potenciales han aumentado significativamente la probabilidad de guerra en el dominio espacial» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020, iv). La doctrina espacial estadounidense subraya el desarrollo por potenciales adversarios de armas contra sus vehículos espaciales en órbita. «El espacio fue una vez un santuario contra ataques, pero la aparición, el desarrollo avanzado y la proliferación de una amplia gama demostrada de armas contraespaciales por posibles adversarios ha revertido este paradigma» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 4).

La doctrina estadounidense admite que la totalidad de las actividades espaciales económicas y militares se limitan hoy a los vuelos orbitales alrededor de la Tierra. Pero subraya igualmente que «las inversiones comerciales y las nuevas tecnologías tienen el potencial para expandir el alcance de los intereses vitales nacionales en el espacio al régimen cislunar y más allá en el futuro cercano» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 14). Y demanda en consecuencia la armonización del poder militar espacial con los otros instrumentos del poder estadounidense, al objeto de proteger los intereses estratégicos nacionales en el espacio.

Una porción significativa de los medios espaciales militares estadounidenses opera en la Fuerza Conjunta, integrada con medios de otros dominios de las operaciones militares (terrestre, naval, aéreo y cibernético). Así, la arquitectura de satélites estadounidense permite, entre otras capacidades, el pilotaje remoto desde EE.UU. de drones que llevan a cabo misiones operativas en todo el mundo, la detección temprana del lanzamiento de misiles balísticos o el suministro de información de inteligencia a todos los servicios militares. No obstante, la guerra exclusivamente espacial es igualmente contemplada en la doctrina espacial estadounidense. En el caso

de que falle la disuasión contra competidores estratégicos, «las fuerzas militares espaciales están preparadas para luchar y ganar las guerras de nuestra Nación, en el espacio, desde el espacio y hacia el espacio» (Fuerza Espacial de EE.UU., 2020, 48).

La doctrina espacial estadounidense recoge la naturaleza esencialmente política de la guerra definida por Clausewitz hace dos siglos, adaptada de la siguiente manera: «La guerra es la violencia sancionada socialmente para alcanzar un objetivo político» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 17). Y especifica que, en la guerra, «la victoria se produce cuando un bando impone con éxito sus objetivos políticos sobre un rival a través de la coerción. Todas las formas del poder militar – incluyendo el poder espacial – persiguen este objetivo a través de la amenaza o de la aplicación de la fuerza» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 20). Por otro lado, la doctrina espacial estadounidense remarca con frecuencia igualmente que la acción militar estadounidense debe promover el uso pacífico del espacio y ajustarse a la legalidad internacional. Para ello, sus fuerzas espaciales deberían esforzarse continuamente en «promover normas de comportamiento responsable que perpetúen el espacio como un entorno seguro y abierto de acuerdo a las Leyes de los Conflictos Armados, al Tratado del Espacio Ultraterrestre y al derecho internacional» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 43).

La naturaleza política de la guerra espacial se traduce en que una de las tres responsabilidades fundamentales de la Fuerza Espacial militar consiste en proporcionar al liderazgo nacional estadounidense opciones independientes, capaces de alcanzar efectos estratégicos en la guerra y promover la prosperidad y la seguridad de la nación. «Con esta capacidad, el poder espacial militar es más que un adjunto de los poderes terrestre, naval, aéreo y ciber... Las fuerzas militares espaciales alcanzan los objetivos nacionales y militares operando desde, en y hacia el dominio espacial» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020, 31). Las otras dos responsabilidades fundamentales de la Fuerza Espacial consisten, por un lado, en mantener la libertad de acción para proyectar y emplear el poder nacional en el espacio y, por otro, en habilitar la letalidad y eficacia conjuntas, integrada en la Fuerza Conjunta con los componentes terrestre, naval y aéreo (Fuerza Espacial de EE.UU., 2020: 28-31).

Para alcanzar sus tres responsabilidades fundamentales, la Fuerza Espacial estadounidense lleva a cabo cinco competencias básicas: seguridad espacial, proyección de poder de combate, movilidad espacial y logística, movilidad de información y conocimiento del dominio espacial (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 33). Específicamente, la proyección del poder de combate asegura la libertad de acción en el espacio para Estados Unidos y sus aliados y la niega a sus adversarios. A este respecto, las fuerzas espaciales proyectan poder de combate en misiones defensivas y ofensivas. Las primeras protegen y preservan las capacidades espaciales amigas antes, durante y después de un ataque enemigo. Las operaciones ofensivas tienen como objetivo las capacidades espaciales y contraespaciales enemigas, buscan obtener la iniciativa y pueden neutralizar las misiones espaciales enemigas antes de que puedan ser empleadas contra las fuerzas amigas (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020: 36).

4.2.2. China

Las capacidades espaciales militares, de inteligencia y civiles son una prioridad para China, que ha ejecutado con éxito el mandato de su libro blanco sobre actividades espaciales de 2016 de convertirse en una potencia espacial en todos los aspectos. El libro blanco de 2021 refuerza esta senda de desarrollo espacial en los próximos cinco años (Harrison et al., 2022: 8).

China mantiene un esfuerzo sostenido para desarrollar una amplia gama de capacidades militares contraespaciales. Tiene en marcha probablemente hasta tres programas para desarrollar capacidades antisatélite cinéticas de ascenso directo. En su vertiente contra objetivos en órbita terrestre baja, es probable que dicha capacidad esté madura y operacionalmente desplegada mediante lanzadores móviles de misiles. No obstante, la capacidad contra objetivos en el espacio profundo (órbitas medias y altas/geoestacionarias) está todavía probablemente en fase experimental o de desarrollo. Por otro lado, es probable que China disponga de importantes capacidades de guerra electrónica contra el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)

y las comunicaciones por satélite, aunque su naturaleza exacta sea difícil de determinar. En cuanto a las operaciones de encuentro y proximidad en el espacio, China ha realizado múltiples pruebas con satélites de inspección, desde la órbita terrestre baja hasta la geoestacionaria, lo que podría permitir a China disponer de una capacidad antisatélite coorbital, aunque no hay pruebas todavía de que haya realizado una interceptación coorbital destructiva real. Los satélites lanzados por China desde 2010 con la capacidad de realizar operaciones de encuentro y proximidad, probablemente han recopilado más bien inteligencia sobre satélites extranjeros. (Secure World Foundation, 2022: xvii).

En relación con lo anterior, la Universidad de Tianjin ha desarrollado un brazo robótico en forma de tentáculo, para ser colocado en satélites, con el objetivo declarado de retirar basura espacial. No obstante, no sería muy efectivo contra basura o satélites inactivos que se moviesen descontroladamente en el espacio. El objeto a capturar debería seguir una trayectoria predecible, por lo que sería más aplicable contra un satélite adversario (Harrison et al., 2021: 10).

China está desarrollando una sofisticada red de telescopios y radares en tierra para detectar y seguir objetos espaciales. A diferencia de EE. UU., China carece de una amplia red de vigilancia espacial fuera de sus fronteras, aunque sí tiene una flota de barcos de vigilancia espacial y está promoviendo que otros países alberguen sus sensores en el futuro. Así mismo, es probable que China esté desarrollando armas contraespaciales de energía dirigida, según se desprende de informes sobre cuatro localizaciones de pruebas aunque con detalles limitados sobre el status operativo (Secure World Foundation, 2022: xvii).

En cuanto a doctrina, China ha considerado recientemente el espacio como un dominio militar y sus documentos militares establecen que el objetivo de la guerra espacial es lograr la superioridad mediante operaciones ofensivas y defensivas, en conexión con su enfoque estratégico más amplio de conseguir imponer costes asimétricos, la denegación del acceso y la superioridad de la información. No obstante, no está claro si China utilizaría plenamente sus capacidades ofensivas contraespaciales en un futuro conflicto o las usaría preferentemente como elementos disuasorios contra una eventual agresión estadounidense (Secure World Foundation, 2022: xviii).

China engloba sus capacidades espaciales militares en la Fuerza de Apoyo Estratégico, que también incluye sus capacidades militares cibernéticas, de guerra electrónica y psicológica, en lo que se presenta como el “dominio de la información”. Las diferentes capacidades de la Fuerza de Apoyo Estratégico se refuerzan entre sí y, así, China ha probado con éxito su capacidad de ciberataque a los sistemas espaciales de otros países. El diseño de la Fuerza de Apoyo Estratégico parece haberse visto influido por el imperativo maoísta permanente de la integración entre tiempos de paz y guerra, lo que está muy indicado para el uso dual militar-civil de muchas capacidades espaciales y contraespaciales. China ha experimentado un marcado progreso en sus capacidades civiles espaciales en los últimos años: una misión a la cara oculta de la luna que retornó con 2 kg de materia lunar en 2020; la finalización en 2020 de su sistema global de posicionamiento, navegación y referencia de tiempo (Beidou) con una constelación de 35 satélites; el lanzamiento y recuperación en una pista de aterrizaje de su avión espacial en 2020; el lanzamiento del módulo principal de su estación espacial en 2021 (Harrison et al., 2021: 8-11) y de una misión a Marte en 2021, siendo el segundo país en operar allí un vehículo todoterreno con sensores que remiten continuamente información a la Tierra (Harrison et al., 2022: 8).

4.2.3. Rusia

Desde 2010 Rusia ha impulsado sus capacidades contraespaciales, recuperando capacidades de la Guerra Fría. Ha probado artefactos espaciales capaces de realizar operaciones de encuentro y proximidad en órbita terrestre, que podrían conducir a una capacidad antisatélite coorbital y a aplicaciones no agresivas, como es el caso de la mayoría de misiones realizadas para la vigilancia e inspección de satélites extranjeros, en órbitas bajas y altas/geoestacionarias (Secure World Foundation, 2022: 02-05/14). Adicionalmente, Rusia ha desplegado dos subsatélites a alta velocidad, lo que sugiere que algunas de sus actividades coorbitales son de

naturaleza armamentística. La Unión Soviética ya dispuso de satélites antisatélite coorbitales con explosivo operativos desde 1973 en órbitas bajas (Secure World Foundation, 2022: 02-02/05). Por otro lado, es seguro que Rusia puede realizar operaciones antisatélite limitadas por ascenso directo, aunque no más allá de órbitas bajas ni a una escala suficiente para representar una amenaza crítica por el momento (Secure World Foundation, 2022: xv). En este sentido, en noviembre de 2021 Rusia destruyó un satélite propio fuera de servicio en órbita baja a 480 km de altitud, mediante un misil interceptador Nudol lanzado desde tierra, creando al menos 1.500 trozos de basura espacial que permanecerán en órbita durante años (Secure World Foundation, 2021).

Rusia dispone de la capacidad de realizar ciberataques sobre sistemas satélite. Por otro lado, en los últimos años, completó una constelación de satélites de inteligencia de señales, diseñados para interceptar comunicaciones, y está desarrollando estaciones terrestres de inteligencia para tener acceso a las señales radio emitidas por satélites extranjeros sobre territorio ruso (Harrison et al., 2022: 13). En capacidades de guerra electrónica de todo tipo Rusia ha invertido fuertemente, en parte para mitigar las capacidades estadounidenses, centrándose en el caso del contraespacio en sistemas tácticos que interfieren en un área local los terminales terrestres de usuario de receptores GPS de navegación y, por tanto, los sistemas de guiado de drones, misiles y munición de precisión. No existe constancia de que pueda interferir directamente los satélites GPS. En cambio, en el caso de los satélites de comunicaciones, sí es probable que Rusia pueda bloquear los enlaces ascendentes desde estaciones terrestres fijas, además de los terminales tácticos de usuario, como es el caso de los receptores comerciales de INMARSAT e Iridium. Por otro lado, las evidencias apuntan a que Rusia podría estar desarrollando plataformas de guerra electrónica de alta potencia basadas en el espacio (Secure World Foundation, 2022: xv).

La perturbación de señales GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global), de la que el GPS es el sistema específico estadounidense, así como su sustitución por señales falsas enviadas a plataformas aéreas, navales y terrestres de otros países, ha sido llevada a cabo por Rusia con éxito en lugares en conflicto como Crimea y Siria, pudiendo ser considerada pionera en este campo (Center for Advanced Defense Studies [C4ADS], 2019: 51). En Ucrania, Rusia ha perturbado frecuentemente las señales GPS desde la ocupación de Crimea en 2014 y durante la invasión del país en 2022. El 6 de abril de 2021, la Organización para la Seguridad y Cooperación en Europa (OSCE) informó que uno de sus drones de vigilancia en Ucrania no pudo despegar debido a interferencia GPS, que se ha mantenido hasta 2022. Por otro lado, se ha informado de la presencia en Bielorrusia de equipos interferidores de las señales de los satélites radar de reconocimiento, con el objetivo de ocultar las concentraciones de tropas rusas (Harrison et al., 2022: 25-26).

Rusia está desarrollando una serie de aplicaciones militares para sistemas láser, como es el caso de un láser portado por aviones para apuntar a los sensores ópticos de los satélites enemigos de reconocimiento de imágenes, contra los que ya dispone además de capacidad de perturbación láser desde tierra. No existen indicios por el contrario de que Rusia esté desarrollando armas láser de alta potencia basadas en el espacio. Por otro lado, Rusia cuenta con sofisticadas capacidades de vigilancia espacial, probablemente sólo superadas por EE. UU., con una infraestructura desarrollada originalmente para alerta y defensa de misiles en la Guerra Fría modernizada desde principios de este siglo. Aunque sus sensores se encuentran en los límites geográficos de la antigua Unión Soviética, Rusia está realizando esfuerzos para tener acceso a datos de sensores en todo el mundo. Rusia mantiene un conocimiento de la situación espacial con un catálogo de objetos espaciales en órbita baja algo menor que el de EE. UU., pero le supera en el catálogo de objetos en órbitas muy elípticas y geostacionarias (Secure World Foundation, 2022: xvi).

La doctrina militar rusa busca mitigar la superioridad de los activos espaciales estadounidenses, desplegando capacidades ofensivas con el objetivo a largo plazo de alcanzar la paridad con EE.UU. En general, los responsables rusos no contemplan la guerra dividida en dominios diferentes, ya que «los pensadores militares rusos ven la guerra moderna como una lucha por el dominio de la información y las operaciones centradas en la red que a menudo pueden tener lugar en dominios sin límites claros y áreas operativas contiguas» (Secure World Foundation, 2022: xvi). A nivel de organización militar, las actividades espaciales

están integradas en las Fuerzas Aeroespaciales Rusas, que incluyen desde 2015 a las fuerzas aéreas, de defensa aérea y espaciales. Se encargan de la operación de todas las capacidades basadas en el espacio, de los lanzamientos militares y de las potenciales amenazas a los sistemas espaciales (Harrison et al., 2022: 11).

4.2.4. India

India ha comenzado hace relativamente poco tiempo a dotarse de capacidades militares espaciales, tras más de cinco décadas de experiencia en capacidades civiles, espoleada por los progresos militares espaciales de China. El ejército indio ha desarrollado programas de defensa antimisiles que podrían ser utilizados como capacidades antisatélite de ascenso directo, como quedó demostrado en marzo de 2019 con la destrucción de un satélite propio en órbita. Es posible que India se esté orientando hacia una postura ofensiva en contraespacio y se ha informado que se encuentra en las primeras etapas de investigación en armas de energía dirigida (Secure World Foundation, 2022: 04-01/06). Por otro lado, India ha invertido fuertemente en satélites de inteligencia militar focalizados en la disputada frontera chino-india (Harrison et al., 2022: 15).

4.2.5. Japón

Japón aprobó en 2008 una Ley Espacial Básica que le permite iniciar desarrollos militares en el espacio, comentando posteriormente responsables gubernamentales el desarrollo de diversas capacidades contraespaciales defensivas (Secure World Foundation, 2022: xx). Estas capacidades japonesas son una reacción a los avances militares chinos en el espacio, con la pretensión de mantenerlas estrechamente alineadas con las estadounidenses (Harrison et al., 2022: 21). Por otro lado, Japón está llevando a cabo una importante reorganización de sus actividades espaciales militares y el desarrollo de capacidades mejoradas de vigilancia espacial. Está explorando igualmente el desarrollo de capacidades contra satélites que puedan suponer una amenaza, como satélites interceptadores, así como de brazos robóticos, la ciberguerra y la guerra electrónica. En este sentido, podría emplear también su sistema de defensa antimisiles como capacidad antisatélite (Secure World Foundation, 2022: 09-01).

4.2.6. Países europeos

Francia es probablemente el país europeo occidental que más ha impulsado sus capacidades militares espaciales. Ha desarrollado durante décadas un programa espacial, pero hasta hace poco no se había focalizado en las capacidades ofensivas y defensivas de contraespacio. La Estrategia Espacial de Defensa francesa de 2019 ha potenciado la organización espacial militar francesa y asignado el control de los satélites militares a las Fuerzas Armadas (Secure World Foundation, 2022: xix). La estrategia francesa se enfoca principalmente en mejorar la vigilancia espacial alrededor de los vehículos espaciales franceses y proporcionar una defensa activa contra amenazas. Así, el plan actual incluye la investigación en láseres terrestres para deslumbrar satélites y en satélites de inspección. En 2021, Francia llevó a cabo su primer ejercicio en el espacio ultraterrestre, para probar las capacidades de su Mando del Espacio como parte del objetivo de convertirse en la tercera potencia espacial (Secure World Foundation, 2022: 07/01).

Francia tiene una larga trayectoria de operación de satélites militares para la observación terrestre, las comunicaciones militares y la escucha electrónica, con frecuencia en cooperación con otros países europeos. Estos medios se han convertido en básicos para el apoyo de las operaciones militares francesas en el mundo, por lo que su protección le es indispensable. Por otro lado, el análisis francés de los intereses estratégicos actuales y futuros en el espacio es realista. Según el general Michel Friedling, jefe del Mando del Espacio francés: «El espacio, desde siempre un campo de competición estratégico, hoy campo de competición económica, será mañana muy ciertamente un auténtico campo de confrontación militar» (Dirección de Comunicación de la Defensa francesa). El Mando del Espacio francés, creado en 2010 como mando conjunto dependiente del Jefe de Estado Mayor de los Ejércitos, pasó a depender en septiembre de 2019 del recién denominado Ejército del Aire y del Espacio. El cambio fue consecuencia del objetivo de la Estrategia Espacial de Defensa de 2019 de reunir en una misma organización la mayoría de actores expertos del dominio militar espacial. El Mando del Espacio contaba en 2020 con 220 especialistas de diferente procedencia y tiene como objetivo alcanzar los 500 especialistas en 2025 (Ejército del Aire y del Espacio francés, 2020).

La Estrategia Espacial de Defensa francesa pretende, en primer lugar, potenciar su independencia estratégica. «Una verdadera capacidad de acción en el espacio será adquirida de aquí a 2030» (Ministerio de los Ejércitos francés, 2019, 13). En segundo lugar, busca potenciar la cooperación europea a partir del eje franco-alemán, que comparte el conocimiento de la situación espacial en la que ambos países son complementarios en sensores de vigilancia y tienen un proyecto conjunto de sensores de vigilancia (Secure World Foundation, 2022: 07/02). «Una Europa espacial debe emerger a fin de contribuir directamente a la construcción de la Europa de la defensa y a la seguridad del continente (Ministerio de los Ejércitos francés, 2019, 37). A ello empuja el interés francés en obtener financiación adicional de la Unión Europea para sus capacidades espaciales. «El nuevo Fondo Europeo de la Defensa (FED) podría por otro lado permitir financiar el desarrollo de capacidades espaciales específicamente para la seguridad» (Ministerio de los Ejércitos francés, 2019, 37). Otros fondos europeos han contribuido ya significativamente a la capacidad de vigilancia espacial europea, como los asociados al programa de Vigilancia y Seguimiento Espacial de la Unión Europea, que ha aumentado su asignación en un 205% en 2020-2022 y del que Francia es un actor principal (Secure World Foundation, 2022: 07/02).

Adicionalmente, como en otros campos militares en los que le es muy difícil competir con actores del tamaño de EE. UU. o China, Francia busca potenciar la cooperación con EE. UU., ya importante, admitiendo que el acceso al conocimiento estadounidense de la situación espacial juega un papel central (Ministerio de los Ejércitos francés, 2019, 38). Como último aspecto a destacar, teniendo en cuenta la importancia cada vez mayor que adquiere el sector privado en el espacio ultraterrestre, Francia busca desarrollar partenariados formales con empresas que dispongan de medios adecuados, a través de la figura del «operador de confianza» (Ministerio de los Ejércitos francés, 2019, 31).

En Alemania, durante más de una década, sus Fuerzas Armadas han aumentado continuamente su compromiso con la utilización militar de espacio. Las Directrices Estratégicas para el Espacio de 2017 asignaron objetivos a las Fuerzas Armadas en esta dimensión, que incluyen la defensa de las capacidades militares espaciales propias. Se considera que el espacio ya está amenazado por conflictos y existe el riesgo de escalada debido a errores mutuos de apreciación. Alemania mantiene una cooperación muy estrecha en seguridad espacial con Francia y con EE. UU., así como contribuye decididamente a la OTAN y a la UE en este campo (Ministerio de Defensa alemán, 2022a).

En julio de 2021 entró en operación el Mando del Espacio en la ciudad alemana de Uedem. Inicialmente dependiente de la Fuerza Aérea, está previsto que en abril de 2023 pase a ser un mando conjunto de las Fuerzas Armadas. Sus responsabilidades incluyen la vigilancia y seguimiento espacial, la seguridad de las capacidades militares espaciales propias, la protección de la población frente a eventos espaciales relacionados con la seguridad, la inteligencia militar en el espacio y la planificación y gestión de las operaciones militares espaciales (Ministerio de Defensa alemán, 2022b). También en Uedem y dependiendo actualmente del Mando del Espacio, opera desde 2009 el Centro de Situación Espacial encargado de la vigilancia y seguimiento espacial, en estrecha coordinación con el Centro Aeroespacial Alemán civil, recibiendo ambos información de dos radares espaciales alemanes (Ministerio de Defensa alemán, 2022c). Desde sus inicios, la vigilancia espacial alemana ha tenido una naturaleza mixta, civil y militar (Rodríguez Varela, 2020: 12).

«El Reino Unido es uno de los países de Europa con mayor tradición en el uso del espacio ultraterrestre desde una perspectiva militar» (Rodríguez Varela, 2020: 13). No obstante, se ha llevado a cabo principalmente en el marco de su relación bilateral con EE. UU. y de la OTAN. En los últimos años, ha empezado a incrementar sus capacidades espaciales propias, principalmente en vigilancia espacial, medidas políticas, organización y doctrina. Su principal activo de vigilancia espacial es el radar de RAF Fylingdales, que desde 1963 proporciona al Reino Unido y a EE. UU. alerta de misiles balísticos y detección de objetos espaciales. El Reino Unido participa en el Centro Combinado de Operaciones Espaciales, liderado por EE. UU. y en el que participan también Australia, Canadá, Francia, Alemania y Nueva Zelanda. La Estrategia Nacional Espacial británica fue publicada en septiembre de 2021 y su Estrategia de Defensa Espacial en febrero de 2022 (Secure World Foundation, 2022: 12-01).

El Mando del Espacio británico se formó en abril de 2021. De carácter conjunto con la participación de su Fuerza Aérea, Marina, Ejército de Tierra y elementos civiles, tiene la misión de liderar «las operaciones espaciales, la generación de fuerza y los programas de capacidades» (Ministerio de Defensa británico, 2022: 7). En los próximos años, el Reino Unido realizará una inversión significativa en dos redes de satélites, una dedicada a la inteligencia y a las comunicaciones láser y otra al apoyo a las operaciones militares a través de la interacción con otros satélites británicos y aliados (Secure World Foundation, 2022: 12-02).

En España, el dominio espacial ha sido contemplado desde el punto de vista de la seguridad, tanto por la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019 como por la Estrategia de Seguridad Nacional de 2021. En ellas, el dominio aéreo y el ultraterrestre no son considerados como elementos separados ni física ni funcionalmente, por lo que se establece una única estrategia de seguridad para ambos (Departamento de Seguridad Nacional, 2019: 30). En consecuencia, es lógico que el Ejército del Aire sea el instrumento primordial del Estado para la Seguridad Aeroespacial (Moliner & Moll, 2022: 167). Así quedó plasmado con su cambio de denominación, por Real Decreto 524/2022 de 27 de junio, a Ejército del Aire y del Espacio.

España ha accedido a la capacidad de vigilancia espacial con fines de defensa apoyándose, en primera instancia, en el programa de Vigilancia y Seguimiento Espacial de la Unión Europea, en el que participa el Ministerio de Ciencia e Innovación español. El Sistema Nacional de Vigilancia Espacial está conformado por capacidades civiles y militares; encontrándose dentro de estas últimas el radar de vigilancia espacial de la Base Aérea de Morón de la Frontera (Sevilla), operado y mantenido por el Ejército del Aire y del Espacio desde 2020. Este radar proporciona sus datos al Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE) del Ejército del Aire y del Espacio, en Torrejón de Ardoz (Madrid), distribuyéndose posteriormente a un centro civil nacional que, a su vez, remite la información ya elaborada al correspondiente consorcio de la Unión Europea. Además de la vigilancia y el seguimiento espacial, el COVE tiene entre sus objetivos «llevar a cabo el análisis de amenazas para las capacidades espaciales propias, activando las operaciones de protección nacional contra ellas cuando así se determine» (Rubio Bravo, 2018: 656). Por otro lado, el Ejército del Aire y del Espacio ha iniciado y busca profundizar la cooperación con los principales países e iniciativas occidentales en seguridad espacial.

4.3. Condicionantes de legalidad internacional

El principal instrumento internacional de regulación de la actividad espacial lo constituye el Tratado del Espacio de 1967 o Tratado sobre los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes (Naciones Unidas, 2002). Fue auspiciado por Naciones Unidas y firmado por las principales potencias espaciales.

«El Tratado del Espacio de 1967 establece una serie de disposiciones que son consideradas como costumbre internacional» (González Ferreiro, 2021: 224). Este tratado es complementado por cuatro acuerdos o convenios que desarrollan aspectos específicos: salvamento de astronautas, responsabilidad por daños causados por objetos espaciales, registro de objetos lanzados al espacio y regulación de actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes. Esta última regulación está contenida en el Acuerdo sobre la Luna de 1979, que «solo lo han firmado 22 naciones y lo han ratificado 18, pero ninguna de ellas es una gran potencia espacial» (Aznar & Sánchez Mayorga, 2021: 190). Además, su artículo 11 presenta la problemática de que considera la Luna y sus recursos naturales como patrimonio común de la humanidad. Pero «el Patrimonio Común de la Humanidad no es un principio generalmente válido en derecho internacional, debe aplicarse a cada caso concreto y complementado por acuerdos internacionales» (González Ferreiro, 2021: 242).

El Tratado del Espacio de 1967 es por tanto el más relevante a efectos de seguridad internacional. La literalidad del tratado restringe la extensión de la soberanía nacional al espacio. Así, su artículo I establece que «El espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, estará abierto para su exploración y utilización a todos los Estados sin discriminación alguna en condiciones de igualdad», expresando el artículo II

que «el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, no podrá ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación, ni de ninguna otra manera» (Naciones Unidas, 2002: 4).

Como primera consecuencia de lo anterior, el vuelo de los ingenios espaciales no encuentra límites de soberanía, a diferencia del vuelo de las aeronaves por debajo suyo que se ve restringido por un espacio aéreo compartimentado por la soberanía nacional. Ello permite legalmente el sobrevuelo a través del espacio del territorio de cualquier país, incluido territorio enemigo, lo cual es subrayado por la doctrina estadounidense: «La práctica del sobrevuelo legal y no restringido permite a los ingenios espaciales penetrar los segmentos más restringidos del campo de batalla» (Fuerza Espacial de EE.UU., 2020: 22). Los satélites con fines militares pueden por tanto reconocer y obtener información de prácticamente cualquier territorio en el mundo.

El artículo IV del Tratado no prohíbe en el espacio las armas convencionales, o sea, las que no sean consideradas armas de destrucción en masa. Estas sí están expresamente prohibidas en el espacio, básicamente las nucleares, químicas y biológicas. No se pueden considerar por tanto prohibidas las armas actualmente con mayor desarrollo en el espacio, como las cinéticas no nucleares y las de energía dirigida. De hecho, cuatro potencias espaciales (EE. UU., Rusia, China e India) han realizado ensayos exitosos de destrucción de satélites en órbita por armamento convencional. En relación a los cuerpos celestes, están prohibidas por el artículo IV las instalaciones y maniobras militares, así como los ensayos con armas, pero no la presencia de armas.

Por otro lado, «el artículo II del Tratado del Espacio de 1967 no prohíbe expresamente la extracción de recursos minerales en la Luna» (González Ferreiro, 2021: 224). Tampoco la prohíbe, ni en la Luna ni en los otros cuerpos celestes, ninguna otra reglamentación en vigor. El Acuerdo sobre la Luna de 1979, no suscrito por las principales potencias espaciales, recurre a un indeterminado y futuro régimen jurídico internacional para la explotación de los recursos naturales en la Luna y en los otros cuerpos celestes. Aprovechando esta indeterminación, algunos países han comenzado a regular nacionalmente la explotación comercial de los recursos naturales espaciales, como ha sido el caso de las leyes aprobadas en EE. UU. y Luxemburgo (González Ferreiro, 2021: 243). La Ley de EE. UU. de 2015 sobre Exploración y Utilización de los Recursos Espaciales expresa en su sección segunda que «el Presidente, actuando a través de las agencias federales apropiadas, facilitará la exploración y utilización comercial de los recursos espaciales para satisfacer las necesidades nacionales» (Congreso de EE. UU., 2015).

Es probable por tanto que, cuando sea viable y rentable, gran parte de la explotación de los recursos naturales de los cuerpos celestes sea llevada a cabo nacionalmente, así como otras actividades comerciales en el espacio. Estas actividades económicas podrán ser acompañadas por presencia militar nacional, que podrá revestir una finalidad inicialmente científica o pacífica según permite el artículo III del Tratado del Espacio de 1967 (Naciones Unidas, 2002: 4). Pero en caso de disputas entre países, la presencia militar y el armamento probablemente serán empleados con fines disuasorios y, cuando lo consideren necesario los gobiernos implicados, en defensa activa de los intereses nacionales.

Aquí se puede aplicar la constatación de que «siempre que se han encontrado recursos se han producido pugnas por el control de estos y por las vías de comunicación por las que se transportan» (Castro Torres, 2021: 4). Y que, respecto a los recursos de cualquier tipo en el espacio, «es prácticamente impensable que los actores que los posean no los protejan, los que no los tengan quieran arrebatárselos y las rivalidades pugnen por evitar que lleguen a manos de actores competitivos» (Castro Torres, 2021: 19). Se reseña aquí por su similitud el caso del Ártico, una de las pocas zonas terrestres donde no se había iniciado hasta hace poco la carrera por recursos y donde es muy necesaria una cooperación mundial que lleve la legalidad internacional a la práctica, para reducir allí los efectos del dañino cambio climático. No obstante, la acción de los países en el Ártico se ve muy influida por la búsqueda de nuevas rutas comerciales y la explotación de recursos naturales, lo que empuja a su vez la presencia de instrumentos militares para la defensa de los respectivos intereses nacionales. «Así que el Ártico está experimentando un nuevo pero lento proceso de securización, reflejando principalmente las tensiones globales de la Posguerra Fría entre Rusia y EE. UU. y el mundo occidental»

(Delgado-Morán, Mazurier & Paya, 2019: 61).

La solución de controversias es tratada de forma genérica por el Tratado del Espacio en su artículo XIII. De este se desprende que es de aplicación el artículo 33 de la Carta de Naciones Unidas sobre medios de solución pacífica de controversias, que deben ser acordados por las partes (González Ferreiro, 2021: 243). No obstante, no se establecen mecanismos coercitivos expresos de solución de controversias ni en el Tratado del Espacio ni en sus desarrollos. A este respecto, el artículo III del Tratado del Espacio de 1967 regula que los Estados deberán realizar sus actividades de exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso en la Luna y otros cuerpos celestes, de conformidad con el derecho internacional, incluida la Carta de Naciones Unidas, en interés del mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales (Naciones Unidas, 2002: 4).

Esta remisión a la Carta de Naciones Unidas implica que las decisiones del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, incluyendo medidas coercitivas para mantener o restablecer la paz y la seguridad internacionales de acuerdo al Capítulo VII de la Carta, serían también vinculantes en el caso de controversias entre Estados en el espacio. No obstante, no existen razones de peso para esperar que el Consejo de Seguridad u otro organismo similar futuro puedan resolver satisfactoriamente conflictos en el espacio entre Estados. El Consejo no ha sido capaz hasta la fecha de resolver satisfactoriamente la mayoría de conflictos sobre la superficie terrestre entre Estados, ya que existen con frecuencia intereses divergentes entre los Miembros Permanentes del propio Consejo con derecho de veto, que son también potencias espaciales destacadas (EE. UU., China, Rusia, Francia y Reino Unido). Por otro lado, el artículo 51 de la Carta de Naciones Unidas reconoce el derecho permanente a la legítima defensa, individual o colectiva, en caso de ataque armado contra un Estado Miembro (Naciones Unidas). En consecuencia, la legítima defensa armada entre Estados será sin duda invocada para proteger de ataques los medios e instalaciones de los Estados en el espacio.

4.4. Condicionantes estratégicos en el uso militar del espacio

Desde un punto de vista estratégico, la expansión espacial en curso recuerda en cierta manera a la expansión por la Tierra iniciada a finales del siglo XV por las potencias europeas, en pugna entre ellas. Se puede considerar que aquella expansión europea se basó en gran parte en el dominio de la tecnología naval oceánica y del empleo sistemático de las armas de fuego en la guerra, lo que permitió la superioridad europea en el mundo hasta bien entrado el siglo XX. España fue pionera en ambos dominios desde finales del siglo XV (Jiménez Rodríguez, 2021: 91-93).

La expansión espacial actual es liderada por las principales potencias mundiales. La expansión espacial constituye un imperativo estratégico para ellas, al objeto de no quedarse fuera de zonas espaciales y tecnológicas que serán básicas para el desarrollo futuro. En su virtud, a las actuales potencias les será necesario mantenerse en la vanguardia de la tecnología espacial y del armamento más adecuado en el espacio, que podría ser de nuevo tipo como las armas de energía dirigida actualmente en desarrollo. La expansión espacial continuará viéndose muy influida por los intereses nacionales y la cooperación internacional no será una constante, por lo que existirán sin duda intereses contrapuestos y en consecuencia el riesgo de confrontación militar en el espacio, como explicitan las doctrinas o responsables militares espaciales. La geopolítica se ve así complementada por la «astropolítica», término acuñado a finales del siglo XX por George Harry Stine (Castro Torres, 2021: 9). En este sentido, la habitual lucha por el poder o influencia sobre territorios terrestres se ve trasladada al espacio ultraterrestre.

Adicionalmente, como ocurrió con la expansión europea por la Tierra desde la era de los descubrimientos, la expansión espacial se ha convertido en un importante negocio, que constituye un empuje principal del imperativo estratégico espacial para las potencias. De acuerdo al Space Report 2020, documento de referencia del sector espacial publicado por la Space Foundation, el mercado espacial global alcanzó en 2019 un valor total de 424.000 millones de dólares, con un incremento acumulado de más del 80% en la última década. De dicho valor total, el 20% aproximadamente corresponde a inversiones gubernamentales, mientras que el 80% restante corresponde al mercado comercial, de inversión privada (citado por Potti, 2021: 125-126).

Numerosos analistas estiman que la economía del espacio global crecerá con tasas anuales cercanas al 10% sostenido durante los próximos veinte años (Potti, 2021: 127).

El interés comercial del desarrollo espacial está enfocado por el momento principalmente en la órbita terrestre. Aquí, los servicios satelitales proporcionan un importante negocio en campos como telecomunicaciones y televisión digitales, cobertura global de internet, transacciones financieras, predicción meteorológica, posicionamiento, navegación y referencia de tiempo o permiten avances fundamentales en campos como la lucha contra el cambio climático. En la Unión Europea, se estima que más del 10% de su PIB depende de la disponibilidad de servicios satelitales (Ventura-Traveset, 2021, 23). Así mismo, el turismo espacial se ha desarrollado sólidamente en los últimos años. La gran expansión empresarial en marcha en el espacio es conocida como NewSpace y se puede ejemplificar por el lanzamiento de constelaciones de pequeños satélites con fines comerciales. Es el caso de la empresa SpaceX del magnate estadounidense Elon Musk, cuya iniciativa Starlink ha puesto ya en órbita más de 1.000 satélites (de los 46.000 totales previstos y mediante lanzadores propios), para proporcionar servicios de internet de alta velocidad y baja latencia a nivel global (Ventura-Traveset, 2021; 80). Pero el negocio espacial orbital no ha hecho más que empezar, como explica la doctrina militar espacial estadounidense: «El vuelo orbital permite el acceso a un suministro inconmensurable de recursos económicos. Estos recursos representan oportunidades económicas sin explotar que elevan aún más el valor del dominio espacial y el imperativo de los vuelos orbitales» (Fuerza Espacial de EE. UU., 2020, 4).

El interés económico y científico se extenderá al espacio cislunar y al de otros cuerpos celestes. El desarrollo de tecnologías que permitan estaciones espaciales en órbita lunar y asentamientos humanos estables en la Luna, serán básicos para posteriores avances similares en Marte y otros cuerpos celestes. Aquí, la cooperación internacional será la fórmula prioritaria y se producirá una participación cada vez más importante de la empresa privada en esquemas de cooperación público-privada (Ventura-Traveset, 2001: 43). Por otro lado, materiales de la Luna como oxígeno, agua potable, combustible y minerales podrían ser utilizados en sucesivas misiones de exploración a otros cuerpos celestes o en la Tierra. La extracción de minerales también podría ser llevada a cabo en asteroides, si se abaratan los gastos de acceso y explotación (Ventura-Traveset, 2021: 45-51). El negocio turístico también podría formar parte de la presencia humana en la Luna y en otros cuerpos celestes (Pérez Grande, 2021: 96).

Es preciso puntualizar que la cooperación espacial se verá probablemente limitada a los polos de afinidad geopolítica actuales, liderados por EE.UU. y Europa por un lado y China y Rusia por el otro, siendo difícil que se repitan esquemas amplios de cooperación internacional como el empleado en el desarrollo de la actual Estación Espacial Internacional. La geopolítica condiciona por tanto fuertemente la astropolítica. Esto se empieza a constatar con alineamientos como el constituido por la Iniciativa de Operaciones Espaciales Combinadas, que reúne a EE.UU., Australia, Alemania, Canadá, Francia, Nueva Zelanda y Reino Unido. Esta Iniciativa publicó en febrero de 2022 su Visión 2031, que busca estrechar la cooperación entre los participantes para prevenir los conflictos, sostener la libertad de acción en el espacio y el derecho internacional aplicable. Considera dicha Visión 2031 que la libertad de acción en el espacio se ve amenazada por las capacidades espaciales de otras naciones y por la falta de normas comúnmente aceptadas de comportamiento responsable y de práctica histórica. La Visión 2031 establece las siguientes líneas de acción para sus participantes: compartir información e inteligencia espacial, desarrollar capacidades espaciales nacionales con arquitecturas interoperables y resilientes, establecer conexiones entre las respectivas estructuras de mando, control y comunicaciones espaciales, así como promover el comportamiento militar responsable en el espacio (Space Force News, 2022).

Por otro lado, la tecnología espacial proporciona retornos en forma de provechosas aplicaciones terrestres, como ha sido el caso de sensores utilizados en cámaras de teléfonos móviles o de exoesqueletos para niños tetrapléjicos derivados de los sistemas robóticos espaciales (Pérez Grande, 2021: 119-120). Así mismo, el desarrollo tecnológico espacial reviste un carácter estratégico para toda la humanidad a través de futuros sistemas de protección de la Tierra, como es el caso del necesario desarrollo de sistemas de predicción y

protección frente a las tormentas geomagnéticas provocadas por la interacción de radiación y partículas solares con el campo magnético terrestre. Estas tormentas solares pueden provocar daños en los sistemas electrónicos de los vehículos espaciales, en los sistemas de comunicaciones y señales de navegación, así como en los sistemas de generación y distribución de energía eléctrica en la Tierra (Pérez Grande, 2021: 99-103). En este campo, la cooperación internacional es fundamental.

También es estratégico para la humanidad el desarrollo de sistemas de protección frente al impacto de asteroides contra la Tierra que, aunque no se produzca con frecuencia, puede llegar a tener consecuencias catastróficas. Para ello, por un lado, es necesario continuar con la implantación de sistemas de monitorización que proporcionen alerta temprana de posibles impactos y, por otro, se están desarrollando sistemas capaces de desviar asteroides de hasta un kilómetro de diámetro, para lo que es imprescindible la cooperación internacional. En este sentido, la agencia espacial norteamericana (NASA) ha lanzado la misión DART para provocar un impacto cinético (previsto en septiembre de 2022), con el asteroide menor de Dimorphus-Dydimos y así cambiar su órbita. Más adelante, sobre 2027, la misión Hera de la Agencia Espacial Europea (ESA) tiene previsto examinar los cambios producidos en el asteroide con el objetivo de confirmar esta tecnología básica (Ventura-Traveset, 2021: 70-72). Por su parte, China ha anunciado un programa paralelo de defensa planetaria contra asteroides, con una colisión de prueba contra uno de ellos prevista a partir de 2025 (Jones, 2022).

La competencia estratégica, tecnológica, comercial y por recursos espaciales favorecerá la confrontación militar en el espacio. No obstante, un posible conflicto militar abierto en el espacio orbital terrestre se ve frenado, en primer lugar, por la basura espacial. Según los datos de la Agencia Espacial Europea, se han producido 560 colisiones o fragmentaciones de satélites en órbita. Como consecuencia de ello y de la permanencia de otros desechos como fragmentos de cohetes espaciales, se estima que existen en la órbita terrestre más de 34.000 objetos de al menos 10 cm, 900.000 de entre 1 y 10 cm y muchos más de tamaño inferior (citado por Ventura-Traveset, 2021: 65-66).

Gran parte de la vigilancia espacial actual está enfocada a monitorizar y catalogar esta basura espacial, que es muy difícil de abarcar completamente. «La situación podría agravarse con consecuencias desastrosas», pues de seguir a largo plazo la actual evolución, podría llevar a un efecto cascada en el que las órbitas entre 900 km y 1400 km quedarían inutilizadas para servicios satelitales operacionales, lo que se conoce como síndrome de Kessler (Ventura-Traveset, 2021: 66). Esta degradación se ve empeorada por las pruebas de armamento para destrucción de satélites en órbita, como realizaron Rusia en once ocasiones desde 1968 hasta 2021, EE.UU. en 1985, 1986 y 2008, China en 2007 e India en 2019 (Secure World Foundation, 2022: 05-01). En este marco, una destrucción significativa de satélites en órbita por cualquiera de las potencias espaciales llevaría a la denegación del espacio orbital terrestre a todas ellas, lo que constituye un freno a un conflicto militar generalizado en la órbita espacial terrestre.

Así mismo, un posible conflicto militar abierto en el espacio se ve frenado por el hecho de que las principales potencias espaciales son también potencias nucleares, que han evitado desde los inicios del arma nuclear un conflicto directo entre ellas por el elevado riesgo de destrucción mutua que conlleva. La estrategia entre las potencias que poseen armamento nuclear, desde la Guerra Fría, se rige principalmente por una disuasión que pretende conseguir los objetivos propios impidiendo al mismo tiempo un ataque enemigo. «La estrategia de la disuasión (nuclear deterrence) persigue un fin negativo: convencer al enemigo de no actuar» (Coutau-Bégarie, 2009: 36). Así la ha empleado el presidente ruso Vladimir Putin en la invasión rusa de Ucrania en 2022, blandiendo ostentosamente el imponente arsenal nuclear ruso para que las potencias occidentales no entren en guerra abierta contra las fuerzas rusas en Ucrania. La peligrosidad del enfrentamiento directo está claramente interiorizada en las potencias nucleares, por lo que las potencias occidentales se apresuraron a asegurar desde antes de la invasión rusa que no enviarían tropas a Ucrania, como fue el claro caso del presidente estadounidense Joe Biden (Plett, 2022).

Otra cuestión es el empleo del arma nuclear por Rusia contra Ucrania, que no dispone de armamento nuclear. Aquí, sí sería más posible un empleo activo del arma nuclear, como ocurrió en el caso de EE. UU.

contra Japón en la II Guerra Mundial, para forzar a Ucrania a aceptar los objetivos que el gobierno ruso considere irrenunciables en la guerra, frente a la eficaz resistencia ucraniana. También podría utilizar Rusia el arma nuclear para mostrar en Ucrania «un límite que no se permite transgredir» (Castro Torres, 2022: 3). En este sentido, Dimitri Medvedev, vicepresidente del Consejo de Seguridad ruso, expresó al inicio del conflicto con Ucrania, en consonancia con la doctrina nuclear rusa, que Moscú podría atacar con armamento nuclear a un enemigo que solo emplee armas convencionales y presente una amenaza que Rusia considere existencial (Boffey, 2022). No obstante, incluso este escenario nuclear más limitado sería inusitado e impredecible una vez iniciado, cuando hoy por comparación a la II Guerra Mundial existen varias potencias nucleares en lugar de una sola, lo que juega en contra del empleo del arma nuclear. En cualquier caso, se puede considerar que la disuasión entre potencias nucleares frena una guerra generalizada en el espacio.

En cambio, un enfrentamiento indirecto sí entra en los cálculos de las potencias nucleares. La guerra de Ucrania, desde el punto de vista geopolítico de las principales potencias como EE. UU., la propia Rusia e incluso China, es un conflicto indirecto donde está en juego el carácter de potencia mundial de Rusia. En este conflicto, como en otros anteriores en los que participó la anterior Unión Soviética, EE. UU. y otros países occidentales proporcionan al enemigo de Rusia armamento o información de inteligencia procedente actualmente, entre otras fuentes, de imágenes satélite. En la guerra de Ucrania compañías comerciales occidentales han distribuido en una escala sin precedentes imágenes satélite, disponibles online, principalmente sobre las fuerzas rusas invasoras (Baraniuk, 2022). Por su parte, las agencias de inteligencia estadounidenses han favorecido la transferencia por internet de imágenes satélite relevantes para el conflicto en Ucrania, desde compañías comerciales a analistas ucranianos de inteligencia, así como el empleo de satélites comerciales para detectar fuentes de perturbación electrónica de satélites estadounidenses de comunicaciones o GPS (Erwin, 2022).

Aun así, es muy difícil que los rusos intenten destruir satélites occidentales especialmente estadounidenses, militares o comerciales, ya que significaría llevar a cabo ataques directos contra medios de otra potencia nuclear. Ello no ha impedido, sin embargo, el uso por Rusia de otros métodos, no destructivos y más difíciles de atribuir, como ciberataques o la perturbación electrónica contra las capacidades espaciales occidentales.

La compañía occidental de comunicaciones espaciales Viasat informó que sus terminales terrestres en Europa del Este, incluyendo Ucrania, habían sido objeto de ciberataques e interrupciones severas del servicio desde el inicio de la invasión rusa de Ucrania en febrero de 2022. Se sospecha la implicación rusa, pero no ha podido ser confirmada (Harrison et al., 2022: 31). Igualmente, de acuerdo a su dueño Elon Musk, los sistemas espaciales de cobertura internet global Starlink de la compañía SpaceX han sufrido crecientes ciberataques por Rusia, aunque la compañía ha podido resistirlos. SpaceX había distribuido con ayuda gubernamental estadounidense, desde el principio de la invasión de Ucrania, al menos 5.000 terminales Starlink en este país (Howell, 2022). La cobertura internet Starlink ha sido fundamental para asegurar las comunicaciones militares y la guerra de información ucranianas, el bombardeo por drones ucranianos de las posiciones rusas o la dirección centralizada y coordinada de la artillería ucraniana (POLITICO, 2022). Por otro lado, existen múltiples informes creíbles del uso por Rusia en el Este de Ucrania de perturbación y otras medidas de guerra electrónica contra las capacidades espaciales occidentales (Secure World Foundation, 2022: 02-01). No obstante, parece que Rusia no ha conseguido detener ni la difusión de imágenes satelitales sobre sus fuerzas invasoras ni las comunicaciones internet por satélite en Ucrania, por lo que se podría considerar que la guerra electrónica y los ciberataques degradan más que destruyen las capacidades espaciales enemigas.

En resumen, no es previsible un conflicto militar extenso y destructivo en el espacio ultraterrestre en las próximas décadas, ya que enfrentaría muy probablemente a potencias nucleares y conllevaría por tanto un elevado riesgo de destrucción mutua, a lo que se une la enorme producción de basura espacial que ocasionaría. Sí se pueden contemplar, en cambio, operaciones militares limitadas, que no destruyesen capacidades espaciales de potencias nucleares ni enfrentasen a estas entre sí. Es lo que ha ocurrido en la guerra de Ucrania y ya estaría ocurriendo diariamente a nivel global de acuerdo a las palabras de noviembre de 2021 del general David Thompson, primer vicejefe de operaciones espaciales de la Fuerza Espacial estadounidense que lidia

con «ataques reversibles...cada día» a los satélites gubernamentales de EE. UU., que no resultan permanentemente dañados. Añadió que China y Rusia atacaban regularmente los satélites estadounidenses con medios no-cinéticos como láseres, perturbadores de radiofrecuencia y ciberataques (Rogin, 2021). Aunque hay que tomar con precaución el alcance de sus palabras, por tratarse de declaraciones de un responsable militar sobre adversarios y en un momento en que se persigue asegurar créditos para la Fuerza Espacial, si constituyen un indicio más de una capacidad militar espacial que parece claramente operativa.

5. Conclusiones

El actual empleo militar del espacio presenta analogías con los primeros pasos de la aviación militar. Así, la vigilancia, el reconocimiento y la obtención de inteligencia terrestre llevan la delantera en la utilización militar del espacio, mientras que el uso de armamento desde/hacia el espacio y más aún el combate espacial están en fase incipiente. La aviación militar experimentó un impulso imparable en la Primera Guerra Mundial, que desarrolló exponencialmente el combate aéreo e introdujo claramente el resto de misiones de la aviación militar, como el bombardeo estratégico. En las próximas décadas no parece previsible sin embargo en el espacio un conflicto generalizado de tales características entre las actuales potencias espaciales, que potenciase el armamento espacial de igual manera, aunque el desarrollo militar espacial constituye un imperativo estratégico para las principales potencias. Por ello, el armamento espacial seguirá desarrollándose sin pausa, produciéndose armas cada vez más precisas y destructivas, al ritmo que marquen las capacidades militares y económicas de cada país.

Entre las potencias espaciales actuales, EE.UU. mantiene una posición de liderazgo. Sobresale por su red de vigilancia espacial, la más extensa y robusta del mundo, así como por llevar a cabo programas para el desarrollo de un abanico completo de armamento espacial. Las capacidades comerciales contribuyen cada vez más a su esfuerzo espacial. Por último, EE. UU. es el único país que ha instaurado una Fuerza Espacial independiente del resto de ejércitos, con una doctrina militar espacial consolidada que prevé una panoplia completa de misiones militares en el espacio, ofensivas y defensivas.

A EE. UU. se le aproximan China y Rusia. China está desarrollando igualmente un completo catálogo de capacidades militares espaciales y ha experimentado un marcado progreso en sus capacidades civiles espaciales en los últimos años. Rusia pretende alcanzar la paridad militar en el espacio con EE. UU., de la que gozó en la Guerra Fría y a la que se aproxima en aspectos como la vigilancia espacial. Posee capacidades muy robustas en la perturbación de señales satelitales sobre el campo de batalla así como en ciberataques a sistemas espaciales, que ha utilizado ventajosamente en la guerra de Siria pero no le han conferido ventajas decisivas contra los sistemas espaciales adversarios en la guerra de Ucrania. En Europa Occidental, Francia es el país que lidera el desarrollo organizativo y de capacidades militares espaciales, abogando además por la cooperación europea y por el apoyo de la Unión Europea al desarrollo militar europeo en el espacio.

La legalidad internacional, basada en el Tratado del Espacio de 1967, restringe la extensión de la soberanía nacional en la explotación económica de recursos y el empleo de armamento en el espacio, pero no los prohíbe. Por otro lado, la expansión espacial proporciona irrenunciables alicientes estratégicos y tecnológicos a los Estados. Igualmente, en el espacio existen abundantes recursos comerciales y minerales que los Estados han comenzado a explotar, así como a aprobar legislación nacional para asegurar los beneficios de dicha explotación.

A pesar de las restricciones legales, la presencia militar nacional acompañará muy probablemente la expansión de los Estados en el espacio, defendiendo estos por las armas los intereses nacionales cuando y donde sea preciso en caso de conflicto entre Estados. La legalidad internacional no ha fijado ningún procedimiento coercitivo de resolución de disputas entre Estados en el espacio, más allá de referirse indirectamente al Consejo de Seguridad de Naciones Unidas. Pero este no ha resuelto satisfactoriamente la mayoría de disputas entre Estados sobre la superficie terrestre. Por constituir sus Miembros Permanentes también potencias espaciales con intereses divergentes, no es de esperar que el mencionado Consejo vaya a

resolver las disputas en el espacio entre Estados.

Las potencias mundiales actuales no pueden quedarse atrás en el imperativo estratégico que supone la expansión espacial. Ello les empuja a una competencia estratégica, tecnológica, comercial y por recursos espaciales que favorecerá en algún momento la confrontación militar en el espacio. La geopolítica se ve así complementada por la astropolítica, por lo que la habitual lucha por el poder o influencia sobre territorios terrestres se traslada al espacio ultraterrestre. A su vez, la astropolítica se ve muy influenciada por las afinidades geopolíticas terrestres.

No obstante, las principales potencias espaciales son también potencias nucleares, lo que introduce la disuasión nuclear en la ecuación. No es previsible en este sentido un conflicto militar generalizado en el espacio en las próximas décadas, ya que enfrentaría a potencias nucleares con el elevado riesgo de destrucción mutua que ello conlleva. A ello se une la enorme producción de basura espacial que ocasionaría un conflicto abierto en la órbita terrestre, donde una destrucción significativa de vehículos espaciales por cualquiera llevaría a la denegación del espacio orbital terrestre a todos. Ello constituye un freno adicional a un conflicto militar generalizado en la órbita terrestre. Sí se pueden contemplar, en cambio, operaciones militares limitadas, reversibles, que no destruyan capacidades espaciales de potencias nucleares ni enfrenten directamente a estas entre sí. Es lo que ya está ocurriendo en conflictos como el de Ucrania de 2022 y parece ocurrir con regularidad a nivel global, por medio de la perturbación láser o de radiofrecuencia y los ciberataques.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Jiménez Rodríguez, M. M. (2023). ¿Guerra en el espacio?. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 8(1), 93-112. (www.cisdejournal.com)

Referencias

- Aznar Fernández-Montesinos, F.; Sánchez Mayorga, J. L. (2021). El nuevo dominio operacional: militarización vs. protección de la actividad espacial. En Instituto Español de Estudios Estratégicos (Ed.). Cuadernos de Estrategia, 208. Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales, 151-212. Madrid: Ministerio de Defensa. (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_208_LosRetosDelEspacioExterior.pdf).
- Boffey, D. (2022, 26 de marzo). Russia reasserts right to use nuclear weapons in Ukraine, The Guardian. (<https://www.theguardian.com/world/2022/mar/26/russia-reasserts-right-to-use-nuclear-weapons-in-ukraine-putin>).
- Baraniuk, C. (2022, 22 de marzo). How access to satellite images shifts the view of war, BBC. (<https://www.bbc.com/news/business-60762772>).
- Castro Torres, J. I. (2021, 17 de febrero). La astropolítica en un mundo pospandémico, Documento de Análisis IEEE 07/2021, Instituto Español de Estudios Estratégicos. (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2021/DIEEEA07_2021_JOSCAS_Astropolitica.pdf).
- Castro Torres, J. I. (2022, 20 de abril). Un nuevo paso hacia una pesadilla nuclear en Europa, Documento de Análisis 27/2022 del Instituto Español de Estudios Estratégicos. (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2022/DIEEEA27_2022_JOSCAS_Nuclear.pdf).
- Center for Advanced Defense Studies – C4ADS (2019). Above us only stars. Exposing GPS spoofing in Russia and Syria. (<https://www.c4reports.org/aboveusonlystars>).
- Congreso de EE. UU. (2015). H.R.1508 - Space Resource Exploration and Utilization Act of 2015. (<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/1508/text>).
- Coutau-Bégarie, H. (2009). Conférences de Stratégie. París: Institut de Stratégie Comparée.
- Delgado-Moran, J. J.; Mazurier, P. A.; Paya Santos, C. A. (2019). The race to securitize the Arctic in a post-Cold War scenario. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 4(1), 59-64. (www.cisdejournal.com).
- Departamento de Defensa de EE. UU. (2020). Defense Space Strategy Summary. (https://media.defense.gov/2020/Jun/17/2002317391/-1/-1/2020_DEFENSE_SPACE_STRATEGY_SUMMARY.PDF).
- Departamento de Seguridad Nacional (2019). Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional 2019, Presidencia del Gobierno de España. (<https://www.dsn.gob.es/es/file/3213/download?token=J8-jpDSQ>).
- Domínguez León, J. (2016). La ciberguerra como realidad posible contemplada desde la perspectiva. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 1(1), 18-32. (<http://uajournals.com/ojs/index.php/cisdejournal/article/view/146>).

Jiménez Rodríguez, M. M. (2023). ¿Guerra en el espacio?. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 8(1), 93-112.



- Dirección de Comunicación de la Defensa francesa (DICOd). Web documental Espace et Défense. (<https://www.defense.gouv.fr/web-documentaire/espace-et-defense/index.html>).
- Ejército del Aire y del Espacio francés (2020). Página web Espace, documento de prensa Commandement de l'espace (21/02/2020). (<https://www.defense.gouv.fr/air/missions/espace/espace>).
- Erwin, S. (2022). As Russia prepared to invade, U.S. opened commercial imagery pipeline to Ukraine, SPACENEWS. (<https://spacenews.com/as-russia-prepared-to-invade-u-s-government-and-satellite-imagery-suppliers-teamed-up-to-help-ukraine/>).
- Fuerza Espacial de EE. UU. (2020). Spacepower. Doctrine for Space Forces. Cuartel General de la Fuerza Espacial: Space Capstone Publication. (https://www.spaceforce.mil/Portals/1/Space%20Capstone%20Publication_10%20Aug%202020.pdf).
- Harrison, T.; Johnson, K.; Moye, J.; Young, M. (2021). Space threat assessment 2021. Washington: Center for Strategic and International Studies. (<https://www.csis.org/analysis/space-threat-assessment-2021>).
- Harrison, T.; Johnson, K.; Young, M.; Wood, N.; Goessler, A. (2022). Space threat assessment 2022. Washington: Center for Strategic and International Studies. (<https://www.csis.org/analysis/space-threat-assessment-2022>).
- Howell, E. (2022, 12 de mayo). Elon Musk says Russia is ramping up cyberattacks on SpaceX's Starlink systems in Ukraine, SPACE.COM. (<https://www.space.com/starlink-russian-cyberattacks-ramp-up-efforts-elon-musk>).
- Jiménez Rodríguez, M. M. (2021). Cultura estratégica militar española y aviación militar. Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE, 6(2), 89-105. (<http://uajournals.com/ojs/index.php/cisdejournal/article/view/851>).
- Jones, A. (2022, 24 de abril). China to conduct asteroid deflection test around 2025, SPACENEWS. (<https://spacenews.com/china-to-conduct-asteroid-deflection-test-around-2025/>).
- Kindelán y Duany, A. (1910). Dirigibles y aeroplanos. Madrid: Imprenta del Memorial de Ingenieros del Ejército.
- Kindelán y Duany, A. (1916). La flota aérea española. Bases para su organización. Madrid: Sociedad Editorial de España.
- Kindelán (Duany), Teniente Coronel (1925). Aviación Militar. Conferencias Teóricas: Primer Curso para Jefes de Unidades Tácticas Aéreas (Vol. I). Madrid: Talleres Tipográficos STAMPA.
- Ministerio de Defensa alemán (2022a, 20 de junio). Entrevista sobre seguridad espacial al Secretario de Estado Parlamentario del Ministerio de Defensa, página web Fuerzas Armadas alemanas y Espacio. (<https://www.bundeswehr.de/de/aktuelles/meldungen/hitschler-weltraumsicherheit-landes-und-buendnisverteidigung-5448150>).
- Ministerio de Defensa alemán (2022b, 15 de junio). Das Weltraumkommando der Bundeswehr, página web Fuerzas Armadas alemanas y Espacio. (<https://www.bundeswehr.de/de/organisation/luftwaffe/aktuelles/das-weltraumkommando-der-bundeswehr-5443406>).
- Ministerio de Defensa alemán (2022c, 15 de junio). Das Weltraumlagezentrum der Bundeswehr, página web Fuerzas Armadas alemanas y Espacio. (<https://www.bundeswehr.de/de/organisation/luftwaffe/aktuelles/das-weltraumlagezentrum-der-bundeswehr-5448482>).
- Ministerio de Defensa británico (2022). Defence Space Strategy: Operationalising the Space Domain. Bristol: Servicios Legales Centrales del Ministerio de Defensa. (https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1051456/20220120-UK_Defence_Space_Strategy_Feb_22.pdf).
- Ministerio de los Ejércitos francés (2019). Stratégie spatiale de défense. París: Direction de Communication de la Défense (DICOd), Pôle Graphique.
- Moliner González, J. A.; Moll Santa-Isabel, I. (2022). Reflexiones sobre la Estrategia de Seguridad Nacional 2021, Revista de Aeronáutica y Astronáutica, 910, 160-167.
- Naciones Unidas (2002). Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre. Nueva York: Publicación de las Naciones Unidas. (<https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>).
- Naciones Unidas. Carta de las Naciones Unidas. (<https://www.un.org/es/about-us/un-charter>).
- Pérez Grande, I. (2021). Ciencia desde el espacio. En Instituto Español de Estudios Estratégicos (Ed.). Cuadernos de Estrategia, 208. Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales, 89-122. Madrid: Ministerio de Defensa. (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_208_LosRetosDelEspacioExterior.pdf).
- Plett Usher, B. (2022, 25 de febrero). Ukraine conflict: Why Biden won't send troops to Ukraine, BBC. (<https://www.bbc.com/news/world-us-canada-60499385>).
- POLITICO (2022, 8 de junio). UkraineX: How Elon Musk's space satellites changed the war on the ground. (<https://www.politico.eu/article/elon-musk-ukraine-starlink/>).
- Potti Cuervo, J. (2021). La industria espacial española en el contexto europeo y mundial. En Instituto Español de Estudios Estratégicos (Ed.), Cuadernos de Estrategia, 208. Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales, 123-150. Madrid: Ministerio de Defensa. (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_208_LosRetosDelEspacioExterior.pdf).
- Rodríguez Varela, A. (2020, 14 de septiembre). Análisis de la conveniencia para España de los sistemas de vigilancia y seguimiento espacial desde la perspectiva del realismo defensivo, Documento de Opinión IEEE 112/2020, Instituto Español de Estudios Estratégicos. (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2020/DIEEEO112_2020ALFROD_espacial.pdf).
- Rubio Bravo, F. J. (2018). Hoja de ruta para la implantación de la vigilancia espacial en el Ejército del Aire, Revista de Aeronáutica y Astronáutica, 876, 653-664.
- Rogin, J. (2021, 30 de noviembre). A shadow war in space is heating up fast, The Washington Post. (<https://www.washingtonpost.com/opinions/2021/11/30/space-race-china-david-thompson/>).
- Secure World Foundation (2021). SWF Statement on Russian ASAT Test. (<https://swfound.org/news/all-news/2021/11/swf-statement-on-russian-asat-test#:~:text=We%20call%20upon%20the%20United,ban%20on%20destructive%20ASAT%20testing.>).

- Secure World Foundation (2022). Global counterspace capabilities. An open source assessment. Brian Weeden y Victoria Samson (Ed.). (https://swfound.org/media/207350/swf_global_counterspace_capabilities_2022_rev2.pdf).
- Space Force News (2022, 22 de febrero). Combined Space Operations Vision 2031. (https://media.defense.gov/2022/Feb/22/2002942592/-1/-1/1/CSPO%20VISION%202031_220222.PDF).
- Ventura-Traveset Bosch, J. (2021). El sector espacial: una extraordinaria oportunidad para Europa. En Instituto Español de Estudios Estratégicos (Ed.). Cuadernos de Estrategia, 208. Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales, 17-88. Madrid: Ministerio de Defensa.
- (https://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_208_LosRetosDelEspacioExterior.pdf).