

Competición entre grandes potencias y militarización del espacio exterior¹

Great Powers Competition and Outer Space Militarization

Javier Jordán²

Universidad de Granada (España)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4894-8928>

Recibido: 03-01-2023

Aceptado: 16-01-2023

Resumen

El espacio ultraterrestre es cada vez más relevante para la conducción de las operaciones militares. Este artículo contextualiza la importancia que le conceden Estados Unidos, China, Rusia e India en el marco de las teorías estratégicas del poder espacial y en los nuevos conceptos militares relacionados con las operaciones en todos los dominios.

Palabras-clave: Poder espacial, fuerzas militares, tecnología militar, grandes potencias, estrategia.

Abstract

Outer space is increasingly relevant to the conduct of military operations. This article contextualizes the importance granted by the United States, China,

¹ El presente trabajo ha dispuesto de financiación de la Agencia Estatal de Investigación (PID2019-108036GB-I00/AEI/10.1339/501100011033).

² (jjordan@ugr.es). Catedrático de Ciencia Política y de la Administración de la Universidad de Granada. Es director de la publicación digital sobre estudios estratégicos Global Strategy y productor del podcast Estrategia. Ha sido investigador invitado en el Centro de Estudios Internacionales de la Universidad de Oxford, en el Instituto Europeo de la London School of Economics, en el Instituto de Política Internacional del King's College of London, así como en el Leonard Davis Institute for International Relations de la Universidad Hebrea de Jerusalén. Entre sus últimos artículos científicos se encuentran: "La disuasión en la zona gris: una exploración teórica", en la *Revista Española de Ciencia Política*, "The future of unmanned combat aerial vehicles: An analysis using the Three Horizons framework", en *Futures*, e "International Competition below the Threshold of War: Toward a Theory of Gray Zone Conflict", en la *Journal of Strategic Security*.

Russia and India within the framework of strategic theories of space power and in the new military concepts related to operations in all domains.

Keywords: Space power, military forces, military technology, great powers, strategy.

Interés militar del espacio ultraterrestre

Antes de analizar la situación actual y las tendencias futuras conviene detenerse en algunas ideas introductorias sobre el uso militar del dominio espacial. Lo primero sería delimitar físicamente el ámbito objeto de estudio. Aunque en la comunidad de expertos no existe una opinión unánime sobre los límites entre la atmósfera y el espacio ultraterrestre, la frontera aceptada por la Federación Aeronáutica Internacional es la línea Kármán, aproximadamente a unos 100 km de altura sobre el nivel del mar. Utilizando otro tipo de criterio, la Joint Publication 3-14 de las fuerzas armadas norteamericanas delimita el dominio espacial como “the area above the altitude where atmospheric effects on airones objects become negligible”. A efectos prácticos, el empleo de plataformas de uso militar comienza a darse por lo general a partir de los 350 km –donde se encuentran las primeras órbitas estables para los satélites–, alcanzando una altura cercana a los 36.000 km sobre el ecuador con el uso de las órbitas geoestacionarias (Villanueva, 2020). Se trata por tanto de una extensión gigantesca que equivale aproximadamente a ciento noventa veces el volumen de la Tierra (Reesman & Wilson, 2021). Resulta ínfima en comparación con la inmensidad del espacio exterior, pero es en esas órbitas donde se concentra actualmente su interés desde el punto de vista económico, político y militar (Klein, 2006: 8). Un interés que está llamado a expandirse en las próximas décadas de la mano de los avances en minería espacial.

El empleo militar del espacio constituye una cuestión aparentemente secundaria si se mide con su creciente uso civil. La economía global depende de sistemas basados en el espacio ultraterrestre en aspectos críticos como comunicaciones, transporte naval, terrestre y aéreo, sistemas bancarios o funcionamiento de las redes eléctricas, por citar sólo algunos ejemplos. Su importancia será aún mayor con el empleo de sistemas de transporte autónomos por tierra, mar y aire. Ello explica la tendencia al alza del número de satélites. A mediados de 2022 se calculaba que en la órbita baja había cerca de diez mil, de los cuales aproximadamente 3.600 pertenecían a la constelación Starlink de la empresa SpaceX (Marín, 2022). Se estima que en diez años la cifra rondará los 30.000 (Mack, 2022); un cálculo que fácilmente puede quedarse corto ya que sólo SpaceX pretende alcanzar esa cifra con la segunda generación de

Starlink, hasta llegar a 42.000 en las próximas décadas (Yan Huang, Hunt & Mosher, 2021; Hoffmann, 2022). Y a ellos hay que sumar los planificados por otras empresas como Amazon, Samsung, OneWeb o Boeing. La congestión de las órbitas y de las radiofrecuencias de comunicación está provocando roces entre países y reclamaciones interpuestas a la Unión Internacional de Comunicaciones, la organización especializada de Naciones Unidas para la gestión y coordinación de las frecuencias de radio (Johnson-Freese, 2017: 31).

En paralelo a esa creciente importancia en términos puramente civiles, el espacio exterior posee interés desde el punto de vista militar. El *Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes* de 1967 –más conocido como Tratado del Espacio Exterior– compromete a los países firmantes a hacer un uso pacífico del espacio, lo que es interpretado por la mayoría de ellos como finalidad ‘no agresiva’. El tratado prohíbe expresamente el despliegue permanente de artefactos nucleares en la órbita terrestre o en cuerpos celestes pero todo esto no supone la proscripción del empleo militar del espacio con fines de inteligencia, comunicaciones, geolocalización, etc.

Con la excepción del vehículo no tripulado reutilizable X-37B, operado por la Fuerza Espacial de Estados Unidos, y del paso de misiles intercontinentales en trayectoria balística, hablar de medios militares en el espacio exterior equivale a hacerlo de satélites. Algunos de ellos son operados directamente por las fuerzas armadas y otros son satélites civiles que incluyen entre sus clientes instituciones militares. En contra de lo que a primera vista podría parecer, el empleo militar de la infraestructura espacial constituye una tendencia relativamente reciente. Los primeros satélites vinculados al ámbito de defensa en las décadas de 1960 y 1970 se dedicaron a labores de inteligencia estratégica relacionadas con el despliegue y alerta de lanzamiento de misiles balísticos por parte de Estados Unidos y de la Unión Soviética (Morgan, 2010: 5). Fue a partir de la década de 1980 cuando se amplió el abanico de funciones de interés militar sumando otros cometidos como comunicaciones, mando y control, reconocimiento oprónico y radárico, cartografía, inteligencia de señales, meteorología, navegación y posicionamiento global. Dichos desarrollos demostraron su madurez y efectividad durante la guerra del Golfo de 1991 (Domand, 2002: 150). Desde entonces se ha avanzado sustancialmente en términos tecnológicos, se han abaratado los costes, y más países se han sumado al uso militar del espacio. Los satélites han dejado de ser una ayuda a las operaciones militares para convertirse en recursos imprescindibles a la hora de que los ejércitos más avanzados desplieguen todo su potencial. Dicha importancia se ha consagrado de manera oficial en la doctrina norteamericana de las operaciones todo-dominio y también ha sido asumida por la OTAN, que en noviembre de 2019

declaró el espacio ultraterrestre dominio operacional y en febrero de 2022 hizo pública la política espacial aliada (NATO, 2022).

De acuerdo con la lógica antagonónica y paradójica de la estrategia (Luttwak, 2005: 7-9), el empleo militar del espacio ha impulsado el desarrollo de medios para negar su uso a potenciales rivales. Las opciones afectan a distintos dominios operacionales ya que las contramedidas pueden aplicarse en el dominio terrestre o a través de actividades ciber y electromagnéticas (CEMA), pero también de manera física en el espacio ultraterrestre. Esta última opción entraña costes y retos tecnológicos de gran calado por la distancia que separa a los satélites entre sí y de la superficie terrestre.

Las contramedidas de negación del uso militar del espacio varían en términos de destrucción, reversibilidad y atribución de autoría. En los escalones inferiores se encuentran los ciberataques, la interferencia electrónica de la señal, y los sistemas de energía dirigida empleados desde la superficie terrestre para cegar temporal o permanentemente los sensores de los satélites. A la vez, hay opciones más agresivas como sacar de órbita un satélite con la grúa de otro satélite, atacar físicamente las instalaciones terrestres, y destruir el satélite con un misil lanzado desde la atmósfera o con un arma cinética desde otro sistema situado en el espacio. Los misiles de ascenso directo antisatélite (DA-ASAT) son la opción más extrema, por la escalada militar que entrañan y por los efectos sobre el espacio ultraterrestre, al generar basura espacial que pone en peligro otros sistemas espaciales. A pesar de ello, las principales potencias han venido haciendo pruebas reales con misiles antisatélite desde 1985. De los más de 25.000 objetos de más de 10 centímetros catalogados como basura espacial en enero de 2022, aproximadamente la mitad provenían de tres eventos relacionados con la destrucción accidental o voluntaria de satélites en órbita: la prueba ASAT de China en 2007, la colisión accidental de un satélite de comunicaciones norteamericano con un satélite inoperativo ruso en 2009 y la prueba ASAT rusa del sistema Nudol en 2021 (Defense Intelligence Agency, 2022: 37).

Teorías estratégicas sobre el poder espacial

La importancia militar de las órbitas terrestres invita a la elaboración de teorías estratégicas sobre el poder espacial, entendido como la capacidad de ejercer en o desde el espacio una rápida y continuada influencia en tiempos de paz, crisis o guerra. Si el poder nacional es la capacidad de un país para influir sobre otros a través de instrumentos como la diplomacia, la economía, la información y la militar; el poder espacial puede entenderse como un subconjunto del poder nacional.

David E. Lupton (1998) identificó cuatro escuelas dentro de la comunidad estratégica norteamericana en lo relacionado con el uso militar del espacio. Aunque los actores, las capacidades y las estrategias han evolucionado desde entonces, la propuesta de Lupton ofrece un marco básico para distinguir diferentes teorías estratégicas; es decir, teorías –parafraseando a Colin S. Gray (2012: 149)– que explican cómo hacer algo estratégicamente relevante desde el espacio. Lupton (1998: 33-34) las denomina: escuela del santuario, escuela de supervivencia, escuela del lugar elevado y escuela del control. A pesar de estar inspiradas en la Guerra Fría las estrategias espaciales de las principales potencias poseen elementos encuadrables en cada una de ellas.

Para la escuela del santuario (*sanctuary school*) la principal función militar del espacio consiste en respaldar el cumplimiento de los acuerdos de limitación de armamentos y la disuasión nuclear mediante satélites de vigilancia y alerta temprana. Esta teoría estratégica podía apreciarse en la política militar espacial norteamericana desde la Administración Eisenhower en la década de 1950 hasta la primera de las administraciones Reagan en la década de 1980. Los satélites de vigilancia ayudan a conocer las capacidades del rival y a verificar el cumplimiento de los acuerdos. Ambos factores desincentivan las carreras armamentísticas impulsadas por una percepción errónea de desventaja (una percepción que por ejemplo motivó el ‘missile gap’ de la campaña electoral de Kennedy). Por otro lado, los satélites de órbita geosíncrona detectan el lanzamiento de misiles balísticos, dando tiempo a lanzar los misiles propios antes de que sean destruidos. La alerta temprana se convierte así en un pilar de la disuasión nuclear por represalia y en un garante de la estabilidad estratégica. De acuerdo con esta teoría, la ausencia de amenazas contra los medios situados en el espacio redundaría en interés de las partes implicadas. Por el contrario, el desarrollo de sistemas ASAT tiene efectos desestabilizadores y su empleo contra los satélites de vigilancia y alerta temprana puede ser interpretado (correctamente o no) como la primera fase de un ataque nuclear. En sintonía con esta escuela, los tratados New START entre Estados Unidos y la Federación Rusa para la limitación de armas nucleares intercontinentales, suspendidos unilateralmente por Rusia en febrero de 2023, incluían la prohibición de atacar los sistemas de alerta temprana en el espacio (los que detectan el lanzamiento de misiles balísticos). Por lo demás, la escuela del santuario se ha visto superada por la creciente dependencia de las fuerzas militares de los sistemas del espacio ultraterrestre y la transformación de éste en un dominio operativo más (Dolman, 2002: 149)

La escuela de la supervivencia (*survivability school*), que en realidad debería llamarse de la ‘supervivencia cuestionable’, tiene como principio la vulnerabilidad inherente de los sistemas basados en el espacio. Esto se debe a tres factores: la efectividad de los sistemas ASAT, la fragilidad y falta de maniobrabilidad de los satélites, y el coste político comparativamente menor de

destruirlos, que no supondría a priori un *casus belli*. A partir de estas premisas, la teoría estratégica de la supervivencia concluye que el uso militar del espacio ofrece ventajas claras en tiempo de paz y de crisis. Sin embargo, la dependencia de ellos en tiempos de guerra se convierte en una vulnerabilidad si el adversario dispone de medios de negación efectivos ya que buena parte de los satélites serán interferidos o destruidos. Como consecuencia, las fuerzas armadas deben contar con alternativas a los sistemas espaciales, aunque esto reduzca su efectividad. Por ejemplo, a la hora de operar comunicaciones móviles a larga distancia o de efectuar inteligencia, reconocimiento y vigilancia (ISR) sobre espacios aéreos contestados. A pesar de los avances tecnológicos, los satélites son plataformas vulnerables y las inversiones en mejorar su auto-defensa y maniobrabilidad tienen costes severos sobre su funcionalidad. Su principal ventaja defensiva frente a ataques cinéticos radica en las enormes distancias que separan las diferentes órbitas y la velocidad de los propios satélites. Sin embargo, dicha baza no les protege de las interferencias (*jamming*) en la cadena de comunicación o del empleo de armas de energía dirigida para cegarlos, que además son medios significativamente más económicos que los misiles ASAT (Colby, 2016: 11).

La escuela del ‘lugar elevado’ (*high-ground school*) aplica la analogía de la ventaja defensiva que proporciona la altura. Fue el sustrato teórico de la Iniciativa de Defensa Estratégica de la Administración Reagan en 1983. Pretendía crear un sistema de defensa antimisiles balísticos (BMD) que incluía armas cinéticas y de energía dirigida desplegadas en el espacio para destruir los misiles enemigos antes de que éstos hubieran lanzado sus vehículos de reentrada múltiples e independientes (MIRV). En contraste con la escuela del santuario, esta escuela apostaba por un cambio radical en la estrategia de disuasión nuclear. Como es sabido, la disuasión nuclear desde mediados de la década de 1960 hasta el presente –pero de manera particular durante la Guerra Fría– descansaba sobre la amenaza de la destrucción mutua asegurada (MAD). La seguridad de la población pasaba por convertirla en rehén de la amenaza de suicidio mutuo, con el compromiso de no desarrollar sistemas BMD. La escuela del ‘lugar elevado’ intentaba escapar de esa paradoja buscando alternativas a la estrategia de disuasión por represalia. Uno de sus principios consistía en refutar el dogma de que los BMD nunca serían lo suficientemente efectivos como para hacer posible una estrategia de disuasión por negación (Lupton, 1998: 68). Otro principio era que la ventaja tecnológica de Estados Unidos permitiría superar a la industria espacial de la URSS, llevando así la competición a un terreno favorable para Washington. Finalmente, esta escuela entendía la BMD como un sistema multicapas; con un componente en el espacio, complementado con sistemas de defensa basados en tierra, y al que se sumarían otras medidas de protección civil destinadas a proteger a la población.

La última escuela es la del control (*control school*). Considera el espacio ultraterrestre un dominio más de las operaciones militares donde se deben aplicar principios similares a los de control del mar o control del aire. El concepto de control cuenta con dos dimensiones. Por un lado, el control positivo –operar y defender los medios propios– y, por otro, el control negativo; la capacidad de negar el dominio espacial al adversario (Robinson, 1998: 23; Gray, 1996). Para esta escuela, el control es una capacidad, no una situación; y es una capacidad que sólo se aplicaría en un contexto de conflicto. En una situación normal los Estados ejercen control sobre sus aguas y espacio aéreo territoriales. Pero en una situación de guerra las grandes potencias tratan de asumirlo en las aguas y espacios aéreos internacionales relevantes para el éxito de las operaciones militares. De acuerdo con esta escuela, debería ocurrir lo mismo en el espacio ultraterrestre, con la diferencia de que dicho dominio es un común global en su totalidad.

La escuela del control toma ideas de las teorías del poder naval. Al igual que los océanos, el espacio ultraterrestre es demasiado amplio como para lograr un control completo. El control se ejercería sobre líneas de comunicaciones, puntos obligados de paso, lugares de lanzamiento de cohetes (por asimilación a los puertos) y, sobre todo, anulando los satélites del adversario (Lupton, 1998: 81). Los medios para poseer ese control están condicionados por la base económica e industrial, lo que lleva a que sólo un número muy reducido de potencias puedan competir por el control del dominio espacial. Según esta escuela, el control del espacio requiere una organización centralizada, al igual que ocurre con las fuerzas aéreas o navales en sus respectivos dominios. Esto explica la tendencia a la institucionalización, con la creación de mandos específicos dentro de las fuerzas aeroespaciales o de fuerzas independientes, como ha sido el caso de la US *Space Force*.

Según John J. Klein (2006: 18-19), las tres primeras escuelas (santuario, lugar elevado y supervivencia) no tienen en cuenta las consideraciones de carácter económico y diplomático que requiere una teoría estratégica sobre el poder espacial. Sólo la escuela del control ofrece algunas claves válidas, pero aun así demasiado generales ya que no aclara la finalidad última de dicho control. Estados Unidos ha desarrollado en los últimos años conceptos militares que dotan de sentido la estrategia de control. Esos conceptos que poco a poco están siendo aceptados por el resto de aliados giran en torno a la idea de guerra en todos los dominios (All Domain Warfare).

El espacio y las operaciones conjuntas en todos los dominios

En el ámbito militar un concepto es la respuesta o solución tentativa a un problema. Una vez aceptado, el concepto se concreta en desarrollos doctrinales que establecen el modo de operar de los ejércitos. Desde la última década las fuerzas armadas de los Estados Unidos han venido trabajando en distintos conceptos que en último término tratan de responder al siguiente problema: ¿cómo prevalecer sobre adversarios que cuentan con sistemas de armas guiadas de largo alcance?

El origen de la cuestión se remonta a la década de 1970 y 1980, cuando Estados Unidos apostó por la superioridad tecnológica para contrarrestar la ventaja cuantitativa del Pacto de Varsovia en Europa. Sintetizando mucho, las claves del cambio fueron las siguientes: sistemas para identificar objetivos en la retaguardia enemiga, sistemas de precisión de largo alcance para batirlos a un coste asumible, y sistemas de mando y control para gestionar la batalla con un ritmo de decisión superior al del oponente. Todo ello fue acompañado de una reflexión colectiva sobre la necesidad de llevar a cabo cambios doctrinales y orgánicos a gran escala, que en aquellos años inspiraron la idea de la Revolución en los Asuntos Militares (RMA) y, más tarde, de la Transformación de la Defensa. Como resultado, Estados Unidos logró una superioridad militar abrumadora, demostrada en la guerra del Golfo de 1991 y en otras intervenciones militares menores en esa misma década. Años más tarde, la efectividad de esos sistemas no fue suficiente a la hora de prevalecer en Irak y Afganistán porque los factores decisivos en contextos de contrainsurgencia son de otra naturaleza. Pero frente a un adversario que hiciera la guerra de manera convencional, la ventaja continuó siendo abrumadora.

Sin embargo, en la última década el auge económico y militar de China, así como la modernización de ciertas capacidades rusas –unidas a una política más agresiva por parte de Moscú– han transformado progresivamente la correlación de fuerzas. China, Rusia, y en menor medida Corea del Norte e Irán, llevan años desarrollando sistemas de armas para contrarrestar la superioridad militar estadounidense, aplicando una versión adaptada de los fuegos de largo alcance. La literatura estratégica occidental se refiere a este desafío con el término de capacidades anti-acceso y denegación de área (A2/AD en sus iniciales en inglés).

El A2/AD es una estrategia dirigida a dificultar el despliegue de fuerzas en un determinado teatro de operaciones, obligando a operar desde distancias mayores de lo deseable (la parte A2), así como a impedir las operaciones en dicho teatro (AD). El catálogo de capacidades necesarias para aplicar la estrategia A2/AD se compone de sistemas C4ISTAR (mando y control, comunicaciones, inteligencia, adquisición de objetivos y reconocimiento) así como diferentes

sistemas de armas (misiles antiaéreos desplegados en distintas capas de mayor a menor alcance, aviones de combate, misiles de crucero, misiles balísticos, submarinos, etc.), además de otro tipo de capacidades como guerra electrónica y ciberguerra (Colom, 2022: 257-258).

Para Estados Unidos las estrategias A2/AD constituyen un desafío a su capacidad de proyección de fuerza. Entre los diferentes escenarios, el que más preocupa es un conflicto armado en Asia Pacífico donde las fuerzas armadas norteamericanas se vean obligadas a operar en el A2/AD que está generando China dentro del primer anillo de islas; es decir, la región que se extiende desde las islas Kuriles hasta la península malaya. De este modo, Pekín podría amenazar las operaciones en y desde las bases norteamericanas en Japón, Corea del Sur, Filipinas (e incluso Guam en el segundo anillo de islas), así como la navegación de sus grupos de portaviones. Más allá de lo militar, la creación de A2/AD tiene implicaciones políticas porque facilita la ejecución de hechos consumados al elevar los costes de una hipotética reacción militar (Brose, 2020).

La respuesta a este desafío impulsó un proceso de desarrollo conceptual dentro de las fuerzas armadas estadounidenses. Iniciado por el US Army y el US Marine Corps (USCM) bajo el nombre de Batalla Multidominio, se han terminado uniendo a él tanto la US Navy como la USAF. En esencia la solución a las burbujas A2/AD adversarias consiste en crear un sistema de sistemas distribuido en múltiples plataformas –tripuladas y no tripuladas– que permita desarrollar el C4ISTAR dentro de dichas burbujas y neutralizar sus componentes esenciales con fuegos de largo alcance para, una vez desintegradas, operar de manera decisiva y lograr la victoria. Las fuerzas armadas norteamericanas asumen la ausencia de superioridad permanente en dichos dominios (de la que se ha disfrutado por ejemplo en el dominio aéreo durante las últimas tres décadas) pero sí aspiran a lograr superioridad circunstancial en alguno de los dominios, por convergencia de efectos desde otros dominios, que permitan la acción decisiva contra las burbujas A2/AD. El término multidominio alude así a cinco dominios –terrestre, marítimo, aéreo, espacial y ciber– más las actuaciones en el espectro electromagnético donde la fuerza maniobrará para lograr libertad de acción y superioridad temporal. A nivel conjunto el concepto ha terminado denominándose ‘operaciones conjuntas en todos los dominios’ (Joint-All Domain Operations, JADO).

La contribución del US Army al JADO se corresponde con el concepto de operaciones multidominio, que tiene consecuencias sobre el despliegue de la fuerza terrestre, la orgánica de las unidades y la doctrina de maniobra. En lugar de grandes despliegues permanentes similares a los de la Guerra Fría en Europa y Corea del Sur, se opta por una postura de fuerza calibrada, con contingentes reducidos en posiciones de avanzada para disuadir la agresión, y

por un empleo dinámico desde bases permanentes en territorio norteamericano. Esto reduce costes y proporciona flexibilidad en la respuesta (Pulido, 2022: 46-49). En lo relativo a orgánica, el US Army está experimentando con formaciones multidominio a partir de unidades de entidad brigada: una de ellas desplegada en el teatro de Asia-Pacífico y otra en Europa. La efectividad de esas formaciones radica en su integración en una 'kill web' con el resto de servicios (USAF, US Navy, USCM y Space Force). El núcleo de esas nuevas brigadas lo constituye el batallón dedicado a información, inteligencia, comunicaciones guerra electrónica y espacio (I2CEWS). Ese Multi-Domain Effects Battalion (MDEB) actúa como sistema nervioso de la brigada, integra la información suministrada por sensores como satélites y drones, y adquiere objetivos (*targeting*) para los sistemas de largo alcance del batallón de fuegos estratégicos, dotado de misiles hipersónicos y otros sistemas artilleros. Por último, la maniobra multidominio del US Army tiene como elemento central el concepto de convergencia de capacidades de ISTAR, guerra electrónica, ciber, vectores y municiones entre los distintos dominios para generar efectos a larga distancia; lo que convierte a las formaciones multidominio en elementos de maniobra del nivel teatro (McEnany, 2022).

Por su parte, el Cuerpo de Marines contribuye al JADO con el concepto de bases operativas expedicionarias avanzadas (EABO). La idea es ocupar islas y zonas litorales dentro de la burbuja A2/AD con el fin de hostigar desde ellas el tráfico naval del oponente y apoyar las operaciones de la US Navy. El nuevo concepto entraña cambios orgánicos y de equipamiento, pues se prescinde de carros de combate y artillería de apoyo para el combate convencional en beneficio de fuerzas más ligeras dotadas con sistemas móviles para lanzar misiles antibuque que requieran menos apoyo logístico en un entorno contestado. Como es lógico, la concreción de este nuevo concepto está generando debates internos y de coordinación con la política de adquisiciones de la US Navy (West, 2022). En paralelo, la US Navy ha evolucionado desde lo que denominó la 'letalidad distribuida' al actual concepto de operaciones distribuidas, en línea con las JADO. Su aspecto más destacable consiste en utilizar la fuerza naval de manera dispersa y conectada en red con el fin de operar desde múltiples ejes y con cursos de acción difíciles de prever y contrarrestar. Aunque se mantendrán los grupos de portaviones, la fuerza naval en red operará también con buques más pequeños y especializados como sensores y plataformas de armas (Pulido, 2022: 82-83).

Finalmente, la USAF está desarrollando conceptos para derrotar A2/AD adversarios, que hoy por hoy desafían algo que se ha dado por seguro en las últimas tres décadas: la superioridad aérea norteamericana en el teatro de operaciones. Los sistemas de defensa aérea de Rusia y China plantean una

sería amenaza en un radio de al menos 300 km, lo que dificulta la operación de drones y aviones de inteligencia electrónica, AWACS y JSTARS, esenciales para tener ventaja en ISTAR y en mando y control. Las capacidades para enfrentarse a esos A2/AD requieren la operación en red de un complejo sistema de plataformas tripuladas y no tripuladas, así como de la integración de la USAF en el JADO (Pulido, 2022: 85-87).

Con el fin de hacer posible la actuación en red todo-dominio el Departamento de Defensa está desarrollando el concepto ‘mando y control conjunto de todos los dominios’ (JADC2). Y para implementar el JADC2, la USAF está desarrollando el sistema de gestión del campo de batalla (ABMS), que proporcionará una red para la transmisión de datos a todos los dominios. La creación de esa nube de combate o *kill web* plantea enormes retos desde el punto de vista tecnológico y de seguridad de la información, así como interrogantes sobre quiénes serán los responsables de la toma de decisiones dentro de ella, y sobre la capacidad de los seres humanos para gestionar ágilmente toda la información volcada (Congressional Research Service, 2022). El Departamento de Defensa utiliza la analogía de la empresa Uber para explicar la funcionalidad del JADC2. Basándose en distintas variables, los algoritmos de Uber determinan el conductor y la ruta más adecuada para prestar el servicio. La *kill web* generada en torno al JADC2 permitiría distribuir la información obtenida por los sensores del sistema para que la aproveche el tirador mejor situado.

Todo ello proporcionaría la ventaja necesaria para imponerse a los distintos componentes de las burbujas A2/AD y a los ciclos de decisión del adversario. Pero a su vez, todo ese sistema de sistemas depende, como elemento indispensable, del dominio espacial. Los satélites son esenciales para la transmisión de un volumen cada vez mayor de datos, la geolocalización de las fuerzas propias y de los objetivos adversarios, el guiado de municiones, el control de los cada vez más omnipresentes sistemas no tripulados, el ejercicio del mando y control, etc. Es decir, el concepto JADO resulta inviable sin el concurso de los sistemas desplegados en el dominio espacial y, a la vez, invita a negar al adversario el uso de sus medios en dicho dominio.

Principales actores estratégicos de la militarización del espacio ultraterrestre

Una vez expuestas las principales teorías estratégicas relativas al empleo militar del espacio y contextualizada la importancia de este ámbito físico desde la perspectiva de las operaciones todo-dominio, es el momento de pasar al

análisis de la situación actual. La barrera de entrada en el ejercicio del poder estratégico ultraterrestre ha descendido de manera drástica en las últimas décadas. Ha dejado de ser patrimonio exclusivo de las superpotencias –como lo fue durante la Guerra Fría– hasta el punto de convertirse en un ámbito de cooperación público-privado, por el auge de las empresas dedicadas tanto al lanzamiento de cargas como a la operación de satélites y redes de satélites. No obstante, en lo que se refiere al poder estratégico militar (recordando de nuevo a Gray, la capacidad de hacer algo estratégicamente relevante desde el punto de vista militar) el club de potencias es todavía selecto. En este artículo voy a detenerme en los cuatro países que cuentan actualmente con capacidades ASAT cinéticas probadas: Estados Unidos, China, Rusia e India. Este hecho supone una diferencia cualitativa porque les proporciona capacidad completa de guerra en el espacio. Hay otros países con programas espaciales militares avanzados como Reino Unido, Francia y Japón, seguidos a distancia por decenas de países entre los que se encuentra España, pero por razones de espacio no serán objeto de atención específica en este artículo.

Estados Unidos de América

Los documentos estratégicos norteamericanos coinciden con el resto de potencias mundiales al subrayar la necesidad del uso pacífico del espacio y la importancia creciente de este ámbito para la seguridad, prosperidad y avance científico del país. Al tratarse de una de las economías más avanzadas, Estados Unidos es particularmente dependiente de las infraestructuras que orbitan la Tierra. El gobierno norteamericano también es consciente del cambio de contexto entre las primeras décadas de la carrera espacial y el presente, por la participación de cada vez más países, empresas y programas internacionales.

Estados Unidos ha ratificado cuatro de los cinco tratados de la Comisión de las Naciones Unidas sobre los usos pacíficos del espacio ultraterrestre (Naciones Unidas, 2002): *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* (en vigor desde octubre de 1967); *Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre* (en vigor desde diciembre de 1968); *Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales* (en vigor desde septiembre de 1972); y *Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre* (en vigor desde septiembre de 1976). Sin embargo, no es firmante del *Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes* (en vigor desde julio de 1984). Por el contrario, en la *Executive Order on Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources* de abril de 2020 (aprobada en plena

pandemia de la COVID-19) el presidente Trump hizo explícito que Estados Unidos considera el espacio exterior un ámbito más de la actividad humana y no un ‘común global’, abriendo la puerta a la explotación comercial de sus recursos. Para regular ese tipo de actividades Estados Unidos promueve los acuerdos de Artemisa, impulsados por la NASA y el Departamento de Estado. Aunque en las próximas décadas esta competencia pueda tener implicaciones para la seguridad y defensa, de momento no se prevén medidas de respaldo militar a la minería espacial u otro tipo de actividades económicas en la Luna o en otros cuerpos celestes.

La importancia militar del espacio para Estados Unidos resulta obvia a partir de lo expuesto sobre las operaciones todo-dominio. Así lo expresan los tres documentos estratégicos de referencia: la National Strategy for Space (NSfS) de 2018, la National Defense Strategy (NDS) del mismo año y la Defense Space Strategy (DDS) de 2020. La DDS afirma expresamente que China, Rusia –y en menor medida Irán y Corea del Norte– pretenden restar ventaja a las fuerzas armadas norteamericanas dificultando el empleo del dominio espacial. Según el gobierno norteamericano, dichas potencias han desarrollado doctrinas, organizaciones y medios para competir de manera efectiva en el espacio ultraterrestre.

La estrategia norteamericana aspira a incrementar su poder en el espacio, entendiendo dicho poder como la suma de capacidades de la nación para desarrollar en el espacio actividades diplomáticas, informacionales, militares y económicas en tiempo de paz y de guerra con las que alcanzar objetivos nacionales. La finalidad declarada es obtener la superioridad, en concurso con los aliados y con empresas civiles. La mención explícita del término superioridad en un contexto de competición entre grandes potencias evoca uno de los principios teóricos del realismo ofensivo de John Mearsheimer (2003: 30-32), según el cual las grandes potencias tratan de garantizar su seguridad maximizando su poder relativo frente al resto. Como es lógico, esta actitud genera recelos en sus potenciales oponentes, en particular Rusia, pero también en China. La retirada unilateral de Estados Unidos en 2001 del Tratado sobre Defensas Antimisiles Balísticos, su retórica partidaria de una estrategia de control (y de denegación) del espacio, la negativa a respaldar la propuesta para prevenir las carreras de armamentos en el espacio (Tratado PAROS) y a asumir el compromiso de no ser el primero en desplegar armas en el espacio transmiten una actitud susceptible de ser percibida como prepotente (Johnson-Freese, 2017: 156-157).

La DDS de 2020 plantea cuatro líneas de esfuerzo en el ámbito militar para alcanzar esa superioridad. En primer lugar, obtener ventaja militar integral desarrollando nuevos conceptos y doctrinas, diseñando una arquitectura organizativa adecuada y adoptando un modelo empresarial para favorecer la

innovación tecnológica. La segunda línea de esfuerzo consiste en integrar el poder espacial en las operaciones militares todo-dominio, conjuntas y con los aliados. En tercer lugar, la DDS se propone configurar el entorno promoviendo la estabilidad en el espacio. Pretende hacerlo de manera proactiva y asertiva, desarrollando un entendimiento compartido con aliados y oponentes sobre qué conductas son aceptables y cuáles no con el fin de evitar incidentes y malentendidos. Por último, la DDS enfatiza la importancia de la cooperación del Departamento de Defensa con las distintas agencias del gobierno norteamericano, con el sector privado, con organismos internacionales y con los países aliados.

La superioridad norteamericana de facto se deriva del volumen de recursos militares que invierte en el espacio. Los detalles sobre sus programas espaciales de carácter militar o de inteligencia no son públicos. De hecho, Estados Unidos no reconoció oficialmente el empleo de satélites para obtención terrestre hasta 1979, y la existencia de la National Reconnaissance Office no se hizo pública hasta 1992 (Wagner, 2005: 26). Dispone de aproximadamente ciento cuarenta satélites militares: 45 de comunicaciones, 17 dedicados a ISR, 27 de inteligencia electrónica y de señales, más otras decenas para geolocalización, meteorología, alerta temprana, etc. (International Institute for Strategic Studies, 2020: 46). La Fuerza Espacial norteamericana cuenta también con plataformas únicas en su género, como el mini-transbordador espacial no tripulado X-37B. A ello se añaden grandes empresas como SpaceX, United Launch Alliance, Astra y Rocket Lab –por citar sólo algunas– que, además de colaborar comercialmente con la Space Force, generan un ecosistema de innovación que refuerza el poder espacial norteamericano.

Estados Unidos cuenta con capacidad ASAT destructiva, que incluye sistemas para identificar objetivos en el espacio ultraterrestre (radares de seguimiento, mando y control, etc.) (Agrawal & Fernengel, 2019). Las fuerzas armadas norteamericanas demostraron esa capacidad DA-ASAT por primera vez en septiembre de 1985 al destruir un antiguo satélite de observación solar Solwind P78-1 con un misil ASM-135 desde un avión F-15A. Ya la habían señalado de manera teórica en 1959, cuando un misil Bold Orion lanzado desde un bombardero B-47 pasó a menos de siete kilómetros del satélite Explorer 6, que podría haber destruido con una cabeza nuclear (Weeden, 2014). El último test real tuvo lugar en 2008 cuando un misil SM-3 lanzado desde el crucero USS Lake Erie destruyó un satélite de observación terrestre propio. En abril de 2022 la Administración Biden anunció la intención de no llevar a cabo más pruebas reales y pidió que hicieran lo mismo el resto de potencias; algo que puede leerse como un intento de generar un régimen internacional de buenas prácticas acorde con lo expresado en la DDS (Helfrich & Rogoway, 2022). Debido a su elevada dependencia económica y militar del espacio ultraterrestre,

Estados Unidos es el más interesado en promover un compromiso de no primer ataque en ese dominio (Morgan, 2010: 3).

Además de la inversión de recursos, Estados Unidos ha realizado dos cambios organizativos sustanciales relacionados con el uso militar del espacio. En diciembre de 2019 creó la US Space Force como servicio independiente, en pie de igualdad con el US Army, USCM, US Navy y USAF, que ha pasado a ser la responsable del desarrollo, gestión y operación de los distintos sistemas espaciales del Departamento de Defensa. Su doctrina oficial, explicitada en el documento publicado en agosto de 2020 *Spacepower: Doctrine for Space Forces*, asume los principios de la escuela estratégica del dominio espacial. De hecho, su propia creación tras años de debate político, posee una fuerte carga simbólica; transmite la idea de que Estados Unidos se toma en serio la visión del espacio ultraterrestre como *war-fighting domain*. No obstante, las operaciones militares son mayoritariamente geocéntricas y eso lleva a percibir el espacio ultraterrestre como un dominio secundario (Bowen, 2022). Con toda probabilidad, la Space Force librará batallas burocráticas con el resto de servicios para ganar peso institucional y disponer de más recursos. El segundo cambio organizativo impulsado por el Pentágono consiste en la creación de un mando para las operaciones militares en el espacio, el US Space Command. Se corresponde con lo que el Departamento de Defensa norteamericana denomina *Combatant Commands*; cuarteles generales para dirigir operaciones militares conjuntas y, eventualmente, con aliados en las distintas regiones del mundo y en dominios específicos. Ya existía uno para el ciberespacio, y con la creación de este nuevo mando se subraya la importancia del dominio espacial.

República Popular China

La República Popular China aboga en sus documentos oficiales por el uso pacífico del espacio y por mantener la prohibición de desplegar armas en él de manera permanente. China ha logrado avances notables como potencia espacial en el terreno puramente civil. En la última década ha duplicado el número de lanzamientos y satélites en órbita, ha mantenido en tres ocasiones una estación espacial propia –la última de ellas operativa desde 2021–, ha desplegado un vehículo robotizado en la cara oculta de la luna, ha traído muestras lunares en otra misión robotizada, y ha realizado con éxito una misión robotizada sobre la superficie de Marte. Al igual que el resto de las economías avanzadas, China es cada vez más dependiente de los distintos servicios proporcionados por los satélites.

Desde la perspectiva militar, la estrategia de China guarda semejanzas con la norteamericana, aunque sus aspiraciones son fundamentalmente regionales. La importancia que China concede al espacio ultraterrestre como dominio

operativo obedece fundamentalmente a tres razones. Por un lado, las fuerzas armadas chinas enfatizan cada vez más el ámbito aeronaval, trascendiendo la mera defensa litoral; lo cual es coherente con su política territorial expansiva dentro del primer anillo de islas. La proyección de fuerzas en ese espacio requiere de sistemas ISR y de mando y control avanzados, que en gran medida se sustentan en sistemas desplegados en el espacio ultraterrestre.

La segunda razón –complementaria con la primera– se deriva de la necesidad de los satélites para librar lo que la doctrina china denomina ‘guerras informatizadas’: la adquisición, transmisión, procesamiento y empleo de información para llevar a cabo operaciones militares conjuntas en los dominios terrestre, naval, aéreo, espacial, ciber y en el espectro electromagnético. Esto incluye la creación de burbujas A2/AD que requieren de excelentes sistemas C4ISTAR. Sin ellos, los vectores armados –como por ejemplo los misiles balísticos DF-21D y DF-26, supuestamente capaces de hundir portaviones a cientos de millas de distancia– pierden su efectividad. Los satélites de ISR desempeñan una función clave dentro de esa arquitectura por las grandes distancias marítimas que abarca el primer anillo y sus accesos desde las inmensidades del Índico y del Pacífico.

El tercer motivo consiste en la aspiración a negar el empleo del dominio espacial al adversario, particularmente a Estados Unidos, con el fin de reducir su ventaja militar. Esta es una lección que los académicos y analistas militares chinos extrajeron de la guerra del Golfo de 1991 y de los posteriores conflictos donde las fuerzas norteamericanas han demostrado su superioridad en el enfrentamiento a distancia. Degradar los sistemas espaciales reduce las capacidades de C4ISTAR norteamericanas para combatir en la región de Asia-Pacífico, tal como se ha señalado al hablar de las operaciones todo-dominio. De este modo, el control del espacio ultraterrestre –tanto en su vertiente positiva como en la de negación al adversario– constituye uno de los pilares del poder militar de Pekín.

A diferencia de Estados Unidos, las fuerzas armadas chinas no cuentan con una rama dedicada en exclusiva al espacio. Sin embargo, han creado una fuerza independiente del ejército, la marina de guerra, la fuerza aérea y la fuerza de misiles estratégicos, denominada Fuerza Estratégica de Apoyo, dentro de la cual se integra el Departamento de Sistemas Espaciales, junto con otros departamentos dedicados a las operaciones de guerra electrónica y en el ciberespacio. La finalidad de la Fuerza Estratégica de Apoyo consiste en respaldar las operaciones conjuntas de las ‘guerras informatizadas’. El Departamento de Sistemas Espaciales se ocupa del lanzamiento y operación de satélites, así como de las instalaciones terrestres y buques de seguimiento espacial vinculados a los programas militares. El Departamento de Sistemas Espaciales colabora con universidades y centros de investigación del país para

captar talento y desarrollar programas de uso civil-militar. Paralelamente, las fuerzas armadas chinas adquieren tecnología extranjera para sus programas espaciales y ASAT a través del comercio legal y del espionaje industrial (DIA, 2022: 10).

En lo que se refiere a capacidades desplegadas en el espacio, las fuerzas armadas chinas cuentan con más de cuarenta satélites dedicados a inteligencia electrónica y de señales (ELINT y SIGINT), además de veinticinco satélites dedicados a ISR, una cifra con tendencia ascendente y que convierte a China en el segundo país del mundo en esa capacidad, sólo por detrás de Estados Unidos (International Institute for Strategic Studies, 2020: 260). Dispone también de al menos nueve satélites militares dedicados a comunicaciones, aunque es muy probable que utilice con ese fin sus más de sesenta satélites de comunicaciones civiles. China está potenciando el desarrollo de su industria nacional de satélites de comunicaciones, así como la investigación en satélites con comunicaciones cuánticas para disponer de encriptación de alto nivel (DIA, 2022: 11). Por otra parte, China cuenta desde 2018 con su propia constelación de satélites de navegación BeiDou, con una exactitud estándar de diez metros a nivel global y de cinco metros en la región Asia-Pacífico.

Aunque no se trata de militarización permanente del espacio, conviene destacar la prueba que realizaron las fuerzas armadas chinas en julio de 2021 de un vehículo planeador hipersónico (HGV) lanzado desde un sistema de bombardeo de órbita fraccionada (FOBS), que alcanzó una distancia cercana a los 40.000 km. Los FOBS son difíciles de detectar. Los misiles balísticos intercontinentales (ICBM) alcanzan una altura cercana a los 1.200 km y después caen con una trayectoria predecible sobre su objetivo en la Tierra. Los FOBS, sin embargo, suben hasta aproximadamente 150-200 km, siguen una trayectoria orbital parcial y reentran de manera inesperada desde una altura que reduce la utilidad de los radares de alerta temprana. Al combinar el FOBS con un HGV, que sigue a su vez una trayectoria no balística, las defensas antimisiles tiene muchas más dificultades para interceptarlo (Zastrow, 2021).

En lo que se refiere a capacidades ASAT, China dispone de una red robusta de vigilancia y seguimiento del espacio ultraterrestre que permite identificar satélites en todas las órbitas alrededor de la Tierra; una capacidad esencial si decide negar el espacio a un potencial adversario. Aunque por razones obvias los detalles no son de dominio público, las fuerzas armadas chinas cuentan con capacidades de guerra electrónica para interferir las señales de GPS (dificultando los movimientos adversarios y anulando las municiones guiadas dependientes de dicha señal en una determinada zona). También posee capacidades avanzadas de ciberguerra que podrían emplearse contra los sistemas de control y comunicaciones de satélites de una potencia rival. Además de esos medios reversibles, China está desarrollando capacidades para

dañar satélites de manera permanente. Dispone de sistemas de energía dirigida basados en tierra que permiten cegar temporal o completamente los sensores de satélites de observación. Continúa también con el desarrollo de sistemas DA-ASAT, como el misil SC-19 que utilizó en la prueba de 2007 contra un satélite propio en una órbita de 800 km sobre la Tierra. En 2013 lanzó con un misil balístico DN-2 un objeto que superó los 30.000 km, aproximándose así a la órbita de los satélites geoestacionarios en lo que pudo ser la prueba de otro DA-ASAT (Keck, 2014). Más recientemente, ha utilizado satélites para inspeccionar y reparar otros satélites, una capacidad de doble uso que podría ser empleada para dañar o sacar de órbita satélites rivales.

Rusia

La Federación Rusa cuenta con una larga tradición como heredera de la Unión Soviética. Desde el punto de vista estratégico aboga por el uso pacífico del espacio ultraterrestre, respaldando los tratados y acuerdos dirigidos a limitar el empleo militar de dicho dominio, en particular por parte de Estados Unidos, más avanzado tecnológicamente. En paralelo, la doctrina y la producción académica de estudios estratégicos rusa asume que el espacio es un dominio más de la guerra entre potencias y ha desarrollado capacidades DA-ASAT, en principio, con fines meramente disuasorios.

Las fuerzas armadas rusas cuentan con la Fuerza espacial, integrada dentro de las Fuerzas Aeroespaciales desde el año 2015. La Fuerza espacial es responsable del lanzamiento y operación de los satélites militares. También están bajo su mando los centros de ensayo, control de los sistemas espaciales, y el centro de alerta frente ataques de misiles. Rusia dispone de algo más de un centenar de satélites de uso militar que le proporcionan alerta temprana, ISR, inteligencia electrónica, comunicaciones militares y navegación a través del sistema GLONASS, que tras sufrir un deterioro por obsolescencia desde la década de 1990 fue modernizado y reactivado plenamente a partir de 2011 (International Institute for Strategic Studies, 2020: 195).

A pesar de ser la tercera potencia mundial en sistemas militares en el espacio, Rusia se enfrenta a graves desafíos en el mantenimiento de dichas capacidades. Aunque todavía es pronto para extraer conclusiones definitivas, la guerra de Ucrania ha revelado carencias en materia de inteligencia obtenida desde el espacio, precisión de las municiones guiadas por el sistema GLONASS y disponibilidad de comunicaciones vía satélite (Burbach, 2022). Los recortes presupuestarios, la corrupción y las dificultades para acceder a tecnología norteamericana y europea desde la imposición de sanciones en 2014 por la ocupación de Crimea –endurecidas a raíz de la invasión de Ucrania en febrero de 2022– limitan seriamente su I+D y su producción. A la vez las sanciones

contra Rusia están actuando como un acelerador de la cooperación espacial entre Rusia y China, creando una divisoria geopolítica con Occidente (He, 2022)

En lo relativo a capacidades ASAT, Rusia posee un sistema de vigilancia espacial, requisito imprescindible para llevar a cabo acciones de negación del espacio. Está compuesto por una red de radares, telescopios y otros sensores controlados por el 821° Centro Principal de Reconocimiento del Espacio que permite categorizar y monitorizar los satélites en órbita terrestre. Como efectores dispone de capacidades de guerra electrónica para interferir la señal GPS, que ha empleado en partes del teatro de operaciones en Siria y más recientemente en la guerra de Ucrania (Mustafa, 2022; Howell, 2022a). Cuenta también con capacidad para llevar a cabo ciberataques contra los sistemas de mando, control y comunicaciones de satélites. En febrero de 2022, muy poco antes de la invasión rusa de Ucrania, se produjo un ciberataque contra Viasat, una empresa de comunicaciones satélite que, además de ser empleada por el ejército ucraniano, presta servicio a miles de clientes europeos que se vieron afectados por el incidente. Estados Unidos y la Unión Europea acusaron explícitamente a Rusia de estar detrás, aunque la autoría de los ciberataques es difícil de determinar con seguridad y por ello resultan atractivos para practicar la negación plausible (Waldmann, 2022). En mayo de ese mismo año Elon Musk acusó a Rusia de incrementar el número de ciberataques contra el sistema de Starlink en Ucrania, aunque en la práctica no ha sido capaz de evitar su empleo (Howell, 2022b). Por otro lado, las fuerzas aeroespaciales rusas disponen desde 2018 de sistemas de energía dirigida Peresvet, supuestamente capaz de cegar temporal o permanentemente las ópticas de satélites de observación terrestre. Se ha dotado con ellos a las unidades de misiles balísticos móviles con el fin de ocultar su movimiento y despliegue (Hendrickx, 2020).

Pasando a los sistemas ASAT cinéticos, Rusia cuenta con el PL-19 Nudol un sistema antimisil balístico (ABM) disparado desde lanzadores móviles terrestres y con capacidad DA-ASAT, tal como demostró en noviembre de 2021 con una prueba exitosa que generó mil quinientos fragmentos de basura espacial en la órbita terrestre baja. A diferencia del sistema ABM anterior (el A-135 Amur), el Nudol puede portar una cabeza de guerra convencional, algo de lo que carecía hasta ese momento (Kelley & Chow, 2021). Además del sistema Nudol, Rusia está desarrollando otros dos sistemas ASAT: el sistema antiaéreo S-500, con supuesta capacidad anti-satélite, y dos versiones de misiles lanzados desde MiG-31 modificados, el 79M6 Kontakt y una supuesta variante del misil hipersónico Kinzhal (Marín, 2020).

Otro tipo de sistemas ASAT son los basados en el espacio. Desde 1967 y hasta su disolución, la URSS desarrolló un programa de destructor de satélites (Istrebitel Sputnikov en ruso) declarando operativos varios de los sistemas.

Desde 1991 y hasta la actualidad, Rusia ha continuado con programas capaces de lanzar objetos que podrían hacer las veces de proyectil. En ese contexto, la comunidad de inteligencia norteamericana estuvo atenta a la evolución del satélite ruso Cosmos 2543, que en noviembre de 2019 se aproximó a la órbita del satélite de observación norteamericano USA 245, y en julio del año siguiente lanzó un objeto cerca de otro satélite ruso en lo que pudo ser una prueba ASAT (Defense Intelligence Agency, 2022: 29). En una línea similar, Rusia posee un programa de pequeños satélites capaces de acercarse, y manipular otros satélites en órbita baja, que pueden ser utilizados para inspeccionar y reparar satélites propios, pero también para neutralizar satélites adversarios (Grush, 2020).

India

La política espacial de India se orienta fundamentalmente al sector civil con fines económicos y de desarrollo de su base tecnológica industrial, incluido un sistema de navegación y posicionamiento propio de alcance regional (el NavIC). India es capaz de completar el ciclo de diseño, fabricación, puesta en órbita y control de satélites; y su agencia espacial, la Indian Space Research Organization (ISRO), se cuenta entre las más avanzadas del mundo.

India recurre principalmente a medios de doble uso civil-militar para las operaciones militares. Así sucede con sus satélites de observación terrestre, tanto ópticos (la serie Cartosat) como con radar de apertura sintética (los RISAT, con tecnología israelí). Lo mismo ocurre con los satélites de comunicaciones, aunque también posee algunos plenamente militares como los GSAT-7/-7^a (International Institute for Strategic Studies, 2020: 270). En 2018 el gobierno de Narendra Modi creó la Agencia de Defensa Espacial dentro de las fuerzas armadas que incluye las funciones del antiguo centro de control de satélites y del centro de procesamiento y análisis de imágenes.

India cuenta con un sistema BMD frente a la potencial amenaza nuclear de Pakistán y China. Sin embargo, y a diferencia de otras grandes potencias, sus sistemas de alerta temprana dependen en gran medida de radares de largo alcance basados en tierra. Aunque el sistema incluye información de satélites de observación terrestre, no dispone de satélites geosíncronos con sensores de infrarrojos para alertar de los lanzamientos. Los interceptores de este sistema BMD son de alcance exo-atmosférico y endo-atmosférico (estos últimos por debajo de 30 kilómetros). Su desarrollo ha permitido que India se sume al grupo potencias con capacidad DA-ASAT demostrada. En marzo de 2019 utilizó un misil exo-atmosférico Prithvi Delivery Vehicle Mark-II (PDV MK-II), de desarrollo y fabricación nacional, para destruir un satélite Microsat-R, lanzado unos meses antes como blanco. Lo hizo en una órbita muy baja, a 282

Km de altura –a diferencia de la de China en 2007 que fue a 865 km– para que los fragmentos desaparecieran con rapidez. La prueba ASAT de India podría leerse en clave de señalamiento disuasorio a China, transmitiendo el mensaje de que cuenta con medios de represalia en caso de Pekín ataque los sistemas espaciales indios (Tellis, 2019).

Conclusión

La militarización del espacio es resultado de tres factores: la búsqueda de soluciones a problemas militares, los avances tecnológicos y la competición internacional. Son tendencias firmes que han convertido el espacio ultraterrestre en un dominio operativo. Los postulados de la escuela estratégica del santuario han quedado obsoletos, por mucho que los documentos oficiales de las cuatro grandes potencias mencionadas en este artículo aboguen por el uso pacífico del espacio. La integración del dominio espacial en las operaciones conjuntas en todos los dominios (con distinto vocabulario en la doctrina rusa y china) lleva a que en cualquier conflicto donde se enfrenten ejércitos avanzados resulten previsible las acciones ciber y electrónicas contra los sistemas satelitales, contra sus instalaciones en tierra, sus sistemas de comunicación, y muy excepcionalmente de manera cinética, contra los propios satélites en órbita.

Esta dinámica genera a su vez un dilema de seguridad, que afecta a las medidas más extremas. Estados Unidos, China, Rusia y la India han desarrollado sistemas DA-ASAT que presentan como herramientas de disuasión por represalia pero que, por su propia naturaleza, resultan amenazantes para potenciales adversarios. Se genera una espiral cuyo principal límite son las inversiones y los costes de oportunidad que suponen esos sistemas de armas. Sin embargo, confiar la disuasión a ASAT destructivos no parece la mejor opción estratégica ni la más realista. Existen alternativas para ejercer una disuasión por represalia gradual utilizando otros instrumentos de poder; por ejemplo, diplomáticos, económicos e informacionales que a la postre dotan de mayor credibilidad a la disuasión. Recurrir a ellos resulta menos escalatorio y más útil desde el punto de vista disuasorio frente a la amplia variedad de sistemas no cinéticos para negar el dominio espacial. No parece plausible que Estados Unidos vaya a la lanzar como represalia un misil DA-ASAT al satélite de una potencia rival que haya empleado un arma de energía dirigida contra uno de los suyos. La percepción colectiva sobre el peligro que suponen los misiles DA-ASAT sobre la infraestructura espacial mundial –generando fragmentos que orbitan durante años– es un primer paso para un acuerdo internacional que los prohíba y que a la vez preserve la estabilidad estratégica mediante otras herramientas disuasorias alternativas.

Se consiga o no dicho acuerdo –que hoy en día ni siquiera está sobre la mesa– lo más probable es que las estrategias de negación del espacio prioricen medios reversibles y menos escalatorios. A la postre, es probable que los sistemas DA-ASAT pierdan valor militar gracias a la redundancia que proporcionarán las constelaciones de nanosatélites con cientos o miles de componentes, o incluso la eventual la proliferación de sistemas aéreos no tripulados estratosféricos. De este modo, la segunda era espacial, caracterizada por la entrada de numerosos actores públicos y privados, por el precio a la baja de los lanzamientos y de los satélites, y por el crecimiento exponencial de los sistemas en órbita juega en contra de los DA-ASAT por un doble motivo: resiliencia de los sistemas espaciales frente a ese tipo de ataques, y costes políticos y económicos de generar basura espacial. Ganarán peso, sin embargo, otro tipo de acciones de negación como los ciberataques y la guerra electrónica. La competición militar en el espacio ultraterrestre en contextos conflictivos tanto armados como de zona gris se librarán fundamentalmente con instrumentos invisibles, no con armas cinéticas.

Bibliografía:

- Abu Sneineh, Mustafa. "Israel blames in-flight GPS disruptions to civilian planes on Russia's airbase in Syria", *Middle East Eye*, (2022). Disponible en [<https://www.middleeasteye.net/news/israel-russia-syria-hmeimim-airbase-blamed-gps-disruption/>].
- Agrawal, Raj and Christopher Fernengel. "The Kill Chain in Space: Developing a Warfighting Mindset", *War on the Rocks*, (2019). Disponible en [<https://warontherocks.com/2019/10/the-kill-chain-in-space-developing-a-warfighting-mindset/>].
- Waldman, Arielle. "US, EU attribute Viasat hack to Russia", *TechTarget*, (2022). Disponible en [<https://www.techtarget.com/searchsecurity/news/252518023/US-EU-attribute-Viasat-hack-to-Russia/>].
- Bowen, Bleddyn. "From the sea to Outer Space: The Command of Space as the Foundation of Spacepower Theory", *Journal of Strategic Studies*, Vol. 49, No 3-4, (2019), pp. 532-556. DOI <https://doi.org/10.1080/01402390.2017.1293531>
- Bowen, Bleddyn. "7 Principles of Space Warfare", Edinburgh University Press Blog, (2022). Disponible en [<https://eupublishingblog.com/2022/02/23/7-principles-of-space-warfare/>].
- Brose, Christian. *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare*, (New York, NY: Hachette Books, 2020).
- Burbach, David T. "Early lessons from the Russia-Ukraine war as a space conflict", Atlantic Council (2022). Disponible en [<https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/early-lessons-from-the-russia-ukraine-war-as-a-space-conflict/>].
- Colby, Elbridge. *From Sanctuary to Battlefield: A Framework for a U.S. Defense and Deterrence Strategy for Space*, (Washington, DC: Center for a New American Security, 2016). Disponible en [<https://www.cnas.org/publications/reports/from-sanctuary-to-battlefield-a-framework-for-a-us-defense-and-deterrence-strategy-for-space/>].
- Colom, Guillem. "A2/AD: ¿Concepto controvertido o problema operativo?", *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, No 911, (2022), pp. 256-260.
- Congressional Research Service. "Joint All-Domain Command and Control (JADC2)", *Congressional Research Service. In Focus*, (2022). Disponible en [<https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46725/2>].
- Dolman, Everet C. *Astropolitik. Classical Geopolitics in the Space Age*, (London: Frank Cass, 2002).
- Gray, Colin S. "The Influence of Space Power upon History", *Comparative Strategy*, Vol. 15, No. 4, (1996), pp. 293-308.

- Gray, Colin S. *Air Power for Strategic Effect*. Air University Press, (Alabama Maxwell Air Force Base, 2012).
- Grush, Loren (2020), “Russia just tested satellite-destroying tech in space, US Space Command claims”, *The Verge*, (2020). Disponible en [<https://www.theverge.com/2020/7/23/21335506/russia-anti-satellite-weapon-test-kosmos-2543>].
- He, Qisong. “China-Russia technology cooperation in space: Mutually needed or mutually exclusive?”, *The Pacific Review*, (2022). DOI <https://doi.org/10.1080/09512748.2022.2052744>
- Helfrich, Emma and Tyler Rogoway. “The U.S. Is Done Blowing Up Satellites with Missiles in Tests”, *The War Zone*, (2022). Disponible en [<https://www.thedrive.com/the-war-zone/u-s-says-its-done-blowing-up-satellites-with-missiles>].
- Hendrickx, Bart. “Peresvet: A Russian mobile laser system to dazzle enemy satellites”, *The Space Review*, (2020). Disponible en [<https://www.thespacereview.com/article/3967/1>].
- Hoffmann, Reed. “Nasa fears SpaceX plan for 30,000 satellites could hamper space missions”, *The Guardian*, (2022). Disponible en [<https://www.theguardian.com/science/2022/feb/10/nasa-fears-spacex-plan-for-30000-satellites-could-hamper-space-missions>].
- Howell, Elizabeth “Russia is jamming GPS satellite signals in Ukraine, US Space Force says”, *Space.com*, (2022). Disponible en [<https://www.space.com/russia-jamming-gps-signals-ukraine>].
- Howell, Elizabeth. “Elon Musk says Russia is ramping up cyberattacks on SpaceX’s Starlink systems in Ukraine”, *Space.com*, (2022). Disponible en [<https://www.space.com/starlink-russian-cyberattacks-ramp-up-efforts-elon-musk>].
- International Institute for Strategic Studies. *The Military Balance*, (London: Institute for Strategic Studies, 2020).
- Johnson-Freese, Joan. *Space Warfare in the 21st Century. Arming the Heavens*, (New York, NY: Routledge, 2017)
- Keck, Zachary. “China Secretly Tested an Anti-Satellite Missile”, *The Diplomat*, (2014). Disponible en [<https://thediplomat.com/2014/03/china-secretly-tested-an-anti-satellite-missile/>].
- Kelley, Brandon W. and Brian G. Chow. “Lessons to learn from Russia’s Nudol ASAT test”, *Space News*, (2021). Disponible en [<https://spacenews.com/op-ed-lessons-to-learn-from-russias-nudol-asat-test/>].
- Klein, John J. *Space Warfare. Strategy, Principles and Policy*, (New York, NY: Routledge, 2006).
- Lupton, David E. *On Space Warfare*, (Alabama: Air University, 1998).

- Luttwak, Edward N. *Para bellum: la estrategia de la paz y la guerra*, (Madrid: Siglo XXI, 2005).
- Mack, Eric. “In 2022, the new space race will get more heated, crowded and dangerous”, *CNET*, (2022). Disponible en [<https://www.cnet.com/science/in-2022-the-new-space-race-will-get-more-heated-crowded-dangerous/>].
- Marín, Daniel. “Destruyendo satélites: los sistemas ASAT de las potencias espaciales”, *Eureka*, (2020). Disponible en [<https://danielmarin.naukas.com/2020/04/21/destruyendo-satelites-los-sistemas-asat-de-las-potencias-espaciales/>].
- Marín, Daniel. “El panorama espacial en 2022”, *Blog Eureka*, (2022). Disponible en [<https://danielmarin.naukas.com/2022/12/31/el-panorama-espacial-en-2022/>].
- McEnany, Charles. “Multi-Domain Task Forces: A Glimpse at The Army of 2035”, Association of the United States Army, (2022). Disponible en [<https://www.ausa.org/tags/multi-domain-battlefield>].
- Mearsheimer, John J. *The Tragedy of Great Power Politics*, (New York, NY: Norton, 2003).
- NATO. NATO’s overarching Space Policy, (2022). Disponible en [https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm?selectedLocale=en].
- Pulido, Guillermo. *Guerra multidominio y mosaico. El nuevo pensamiento militar estadounidense*, (Barcelona: Catarata, 2022)
- Reesman, Rebecca and James Wilson. “Physics Gets a Vote: No Starcruisers for Space Force”, *War on the Rocks*, (2021). Disponible en [<https://warontherocks.com/2021/06/physics-gets-a-vote-no-starcruisers-for-space-force/>].
- Robinson, Alec M. (1998), *Distinguishing Space Power from Air Power: Implications for the Space Force Debate*, (Maxwell Air Force Base, Alabama Air University Press, 1998).
- Tellis, Ashley J. “India’s ASAT Test: An Incomplete Success”, *Carnegie Endowment for International Peace*, (2019). Disponible en [<https://carnegieendowment.org/2019/04/15/india-s-asat-test-incomplete-success-pub-78884>].
- Villanueva, Christian. “Guerra espacial. Medios y protagonistas”. *Revista Ejército*, (2020). Disponible en [<https://www.revistaejercitos.com/2020/09/01/guerra-espacial-medios-y-protagonistas/>].
- Wagner, John W. *Spacepower Theory: Lessons from the Masters*, (Alabama: Air University, 2005).
- Weeden, Brian (2014), “Through a glass, darkly: Chinese, American, and Russian anti-satellite testing in space”, *The Space Review*, (2014). Disponible en [<https://www.thespacereview.com/article/2473/1>].

- West, Owen. “Are the Marines Inventing the Edsel or the Mustang?”, *War on the Rocks*, (2022). Disponible en [<https://warontherocks.com/2022/05/are-the-marines-inventing-the-edsel-or-the-mustang/>].
- Yan Huang, Michelle, Bob Hunt and Dave Mosher, (2021), “What Elon Musk’s 42,000 Starlink satellites could do for — and to — planet Earth”, *Business Insider*, (2021). Disponible en [<https://www.businessinsider.com/how-elon-musk-42000-starlink-satellites-earth-effects-stars-2020-10>].
- Zastrow, Mark (2021), “How does China’s hypersonic glide vehicle work?”, *Astronomy*, (2021). Disponible en [<https://astronomy.com/news/2021/11/how-does-chinas-hypersonic-glide-vehicle-work>].