

EL ESPACIO EXTERIOR

como ámbito estratégico

Coronel José Luis Calvo Albero

Director de la División de Estudios y Coordinación de Seguridad y Defensa

CUANDO en octubre de 1957 la Unión Soviética anunció que había colocado en órbita un satélite artificial, el suceso provocó una enorme conmoción en el resto del mundo. Todas las potencias de la época eran conscientes de que el control del espacio proporcionaría una ventaja estratégica decisiva. Las capacidades de observación, telecomunicaciones y ataque nuclear desarrolladas por ingenios situados en órbita eran prácticamente imposibles de neutralizar, y dotaban a quienes fuesen capaces de desplegarlos de una situación de superioridad incontestable. El lanzamiento del *Sputnik 1* provocó una competición estratégica por situar satélites en el espacio que llevó a que, apenas tres años más tarde, hubiese ya más de cien de ellos operativos.

Hoy en día, el espacio ultraterrestre se considera un ámbito más de las operaciones militares. Estados Unidos ha reforzado esta idea con la creación de una Fuerza Espacial, concebida como un servicio independiente dentro sus fuerzas armadas. En todo caso, la competición estratégica en el espacio es ya una realidad, impulsada por dos motivos principales.

El más conocido es el desarrollo de sistemas antisatélite (ASAT) por parte de diversas potencias, que aumenta la posibilidad de confrontación en ese ámbito. Otro motivo es que el progreso tecnológico está abriendo una nueva era en la que el uso del espacio se vislumbra desde una perspectiva de exploración, búsqueda de recursos, e incluso instalación de nuevos hábitats humanos más allá de la Tierra.

CONDICIONANTES ESTRATÉGICOS EN EL ESPACIO

La característica principal del espacio exterior es que se trata de un espacio físico sin límites, potencialmente infinito. Las implicaciones

estratégicas de esta realidad son de tal magnitud que con frecuencia los expertos prefieren dejarlas para el futuro, centrandó la estrategia espacial en el mucho más limitado ámbito de lo que se denomina espacio circunferrestre.

Una segunda característica es que el espacio exterior resulta extremadamente hostil para el ser humano, y situar en él naves tripuladas exige unos sistemas de soporte vital extremadamente complejos y costosos. Es, sin embargo, un ámbito perfectamente abordable por máquinas. La robótica y la inteligencia artificial tienen en la exploración espacial uno de sus campos más prometedores, ahorrando el inmenso coste y riesgo que supone el envío de tripulaciones humanas.

Una tercera característica del espacio exterior es que resulta muy caro acceder a él. Los combustibles fósiles que la Humanidad ha utilizado como fuente de energía principal desde la Segunda Revolución Industrial no resultan especialmente adecuados para vencer la gravedad terrestre. Colocar un kilo de carga útil en órbita costaba unos 18.000 dólares hace veinte años, y hoy en día, pese

a una dramática reducción de costes, los cohetes reutilizables *Falcon 9* de la empresa Space X no han podido bajar todavía de los 2.500 dólares por kilogramo.

Aparte del coste directo en cada lanzamiento, situar objetos en órbita requiere una avanzada tecnología en el desarrollo de cohetes propulsores, y cuantiosas inversiones en infraestructuras como centros de lanzamiento y seguimiento. Pocos países han logrado una autonomía completa en el desarrollo de un programa espacial, y aún estos han tratado de reducir los enormes costes uniéndose a proyectos

El progreso tecnológico está abriendo una nueva era en el uso del espacio



Hélène Girquel

multinacionales. La exploración espacial es de hecho uno de los ámbitos de mayor éxito en la cooperación internacional.

Pese a todas las dificultades de acceso y permanencia en el espacio, los beneficios de su utilización son inmensos. Muchas actividades de nuestra vida diaria se convertirían en imposibles sin el apoyo de la red de satélites en órbita, y la situación no es diferente desde el punto de vista de la seguridad y la defensa. Sin satélites, muchos sistemas de armas simplemente no funcionarían, y tanto la toma de decisiones como el movimiento y despliegue de fuerzas se ralentizarían dramáticamente.

Las utilidades esenciales que proporcionan los satélites para la defensa son tres. La primera es la observación y vigilancia, bien óptica, bien mediante radar. La segunda es actuar en apoyo de los sistemas de telecomunicaciones. Por último, la utilidad de más reciente desarrollo es el posicionamiento geográfico, que permite que un receptor sobre la superficie terrestre pueda conocer en cualquier momento su situación geográfica mediante la conexión a varios satélites.

Hay una cuarta capacidad potencial, que afortunadamente no se ha desarrollado apenas, y es el despliegue de armas, especialmente armas nucleares, en el espacio. El peligro de las armas nucleares orbitales, de las que tanto Estados Unidos como la Unión Soviética iniciaron desarrollos en los años 60, tuvo mucho que ver con la firma del Tratado del Espacio Exterior en 1967 que, desde entonces, ha acochado considerablemente lo que se puede hacer en el espacio desde el punto de vista estratégico.

En líneas generales el Tratado establecía tres principios básicos, que desde entonces se han convertido en la piedra angular tanto de la exploración como de la estrategia espacial:

—El espacio exterior es un bien común de toda la Humanidad.

—El espacio exterior debe ser utilizado con fines pacíficos, y se prohíbe el despliegue en él de armas nucleares, las pruebas de armamento, la realización de maniobras militares o el establecimiento de bases, instalaciones y fortificaciones militares.

—Los estados son responsables de sus actividades en el espacio, y mantienen la soberanía sobre los objetos que sitúen en él.

DUELO MÁS ALLÁ DE LA ATMÓSFERA TERRESTRE

El creciente papel de los satélites en la seguridad y la defensa hizo inevitable que se pensase en cómo neutralizar las redes de satélites enemigas en un potencial conflicto, pero las soluciones son de momento caras y técnicamente complejas. Para neutralizar un satélite hay diversas alternativas. La más sencilla es la guerra electrónica, interfiriendo la recepción de sus emisiones (*jamming*). Esto puede ser relativamente fácil con satélites situados en órbitas muy altas que emiten señales débiles, como los satélites de posicionamiento geográfico (situados a unos 20.000 kilómetros) o los satélites de comunicaciones geoestacionarios, con órbitas sincronizadas con la rotación terrestre situadas a unos 35.000 kilómetros. No obstante, existen múltiples contramedidas para hacer frente al *jamming*, orientadas normalmente a incrementar la potencia de la señal emitida.

La destrucción física del satélite es una medida más cara y difícil, pero también definitiva. Para ello es necesario enviar un proyectil hasta una altura de cientos o miles de kilómetros, con un sistema de guiado que le permita interceptar a un objeto relativamente pequeño que se mueve a velocidades de entre 11.000 y 27.000 kilómetros por hora. Incluso cuando el objetivo es un satélite propio, del que se conoce perfectamente su situación en todo momento, el reto tecnológico es considerable. Por ahora cuatro países han realizado pruebas antisatélite (ASAT) con éxito. Estados Unidos ha destruido dos de sus propios satélites, en 1985 y 2008. China realizó con éxito una prueba ASAT en 2007, destruyendo un satélite inoperativo. India se convirtió en la



US Air Force

siguiente potencia en demostrar sus capacidades en 2019, con la destrucción de un satélite situado a 300 km de altura. De Rusia siempre se ha supuesto que tiene capacidades ASAT considerables, en algunos casos de proyectos heredados de la Unión Soviética. Sin embargo, no hay constancia de destrucción real de satélites en órbita, aunque sí de pruebas de vuelo de misiles con misión ASAT, como el *PL-19 Nudol*. En todo caso, de momento solo se han podido destruir satélites propios situados en órbitas bajas. Interceptar un satélite ajeno, sin control sobre sus movimientos, supone un desafío bastante más complejo. Si además se trata de satélites de posicionamiento geográfico o de telecomunicaciones geoestacionarios, situados en órbitas muy altas, la cuestión se complica y encarece hasta un punto en el que cabe preguntarse si vale la pena intentar la destrucción física.

La respuesta obvia a las limitaciones de los sistemas antisatélites situados en tierra, es disponer de plataformas situadas en órbita. Son los denominados «satélites asesinos», capaces de maniobrar entre órbitas, que pueden eliminar un buen número de satélites enemigos con el coste de un solo lanzamiento. Sin embargo, hasta el momento los satélites asesinos han existido más en la literatura de ficción que en la realidad. En 2018, Estados Unidos acusó a Rusia de estar probando uno de ellos al comprobar el extraño comportamiento y la capacidad de maniobra del *Kosmos 2521*. No existen sin embargo pruebas definitivas de que se tratase de un programa de satélites ASAT.

Algo similar ocurre con el vehículo orbital norteamericano *X-37*, también capaz de maniobrar entre órbitas, y que podría utilizarse para capturar satélites enemigos. La posibilidad de capturar satélites en lugar de destruirlos es especialmente interesante puesto que se evita la producción de fragmentos, habitual en la destrucción física, que

podrían representar un serio riesgo para otros vehículos espaciales.

No obstante, el mayor reto al que se enfrentan las armas ASAT es la progresiva miniaturización de los satélites, que implica también una considerable reducción en los costes de lanzamiento. La producción de microsátélites, de los que se puede poner en órbita una flota completa en un solo lanzamiento, puede convertir los esfuerzos por destruirlos físicamente en algo antieconómico. En algunos casos ni siquiera hace falta un lanzamiento espacial, y los microsátélites pueden ser colocados en órbita desde un caza a gran altura, como en el programa español *Pilum*. Aunque un sistema ASAT pudiese interferir, destruir o retirar la mayor parte de una flota de microsátélites, no costaría mucho volver a colocar en órbita otra flota que reemplazase a la anterior.

POSIBILIDADES ECONÓMICAS Y COMERCIALES

Uno de los aspectos más importantes que el Tratado del Espacio Exterior no dejó claro fue el derecho a la explotación de recursos comerciales en el espacio. Si bien un estado no podía reclamar la soberanía sobre un cuerpo celeste, no se decía nada sobre la explotación comercial de los recursos minerales que ese cuerpo pudiera contener. Este vacío legal ha sido aprovechado en años recientes por varios estados para reclamar su derecho a la explotación de recursos en el espacio.

Hoy en día la explotación económica de los recursos espaciales se enfrenta todavía al problema de los elevados costes, pero cada vez más estados y empresas tienen claro que la relación entre costes y potenciales beneficios se está equilibrando. En unos años, la explotación comercial de algunos recursos minerales y energéticos de alto valor podría ser ya rentable. Es el caso del helio 3 lunar, con interesantes perspectivas como combustible en reactores de fisión, o del platino,

La idea de que el espacio exterior debe ser un entorno de paz y un bien común debería ser conservada

un metal de alto valor con amplias aplicaciones industriales. Además, la existencia de agua o de materiales de construcción como el hierro, en algunos asteroides y cometas, podría facilitar la construcción de infraestructuras en el espacio y la supervivencia de tripulaciones humanas en largas estancias fuera de nuestro planeta.

En 2015 Estados Unidos lanzó la *Commercial Space Launch Competitiveness Act* (el Acta de Competitividad sobre Lanzamientos Espaciales Comerciales) documento que autorizaba la explotación de recursos comerciales en el espacio por parte de empresas norteamericanas. Luxemburgo no tardó en seguir la idea, ofreciéndose como estado promotor de iniciativas espaciales de carácter comercial, mientras que Rusia, India y China establecieron sus propias regulaciones nacionales. La explotación comercial de los recursos situados en el espacio puede suponer una auténtica revolución económica y tecnológica, aunque también tiene el potencial de reavivar las tensiones geopolíticas por la competencia en el acceso a los recursos.

MANDOS Y FUERZAS ESPACIALES

Cuando comenzaron a situarse satélites militares en el espacio, surgió la cuestión de qué rama de las fuerzas armadas debería encargarse de las operaciones en el nuevo medio. Las mejor situadas por una mera cuestión de continuidad física eran las fuerzas aéreas, y de hecho pronto comenzó a hablarse de poder aeroespacial. Otra opción era integrar las operaciones espaciales con las también nacientes fuerzas de misiles estratégicos, que fue la solución adoptada en la Unión Soviética.

Con el paso de los años las operaciones en el espacio adquirieron una personalidad propia que en muchos casos llevó al establecimiento de estructuras militares específicas. Lo más habitual fue la creación de un «Mando Espacial» que coordinase todas las actividades que las fuerzas armadas llevaban a cabo en el espacio, aunque no tuviese el mando orgánico de los medios. Fue la solución aplicada por Estados Unidos en 1982 con la creación del *US Space Command*, un mando unificado independiente de nivel estratégico.

Tras la desaparición de la Unión Soviética, Rusia fue un paso más allá, y creó en 1992 la «Fuerza Espacial» una rama independiente

de las Fuerzas Armadas rusas. La Fuerza Espacial no duró mucho como entidad independiente, y en 1996 fue incorporada a la Fuerza de Misiles Estratégicos. Recuperada como fuerza independiente en 2001 tras la llegada al poder de Vladimir Putin, fue de nuevo integrada en las Fuerzas de Defensa Aérea en 2011, y de nuevo con la Fuerza Aérea en 2015, como parte de la nueva Fuerza Aeroespacial rusa.

La movida historia de la Fuerza Espacial rusa ilustra muy bien las dificultades de crear una fuerza espacial independiente. Su misión primaria, el mantenimiento y protección de la flota de satélites, es más técnica que operativa, y requiere un personal reducido en número pero muy especializado. Suele ser más económico integrar ese personal y todo su sistema de apoyo, enseñanza y adiestramiento en un servicio

ya consolidado que crearlo y mantenerlo como una estructura aparte. Generar una burocracia innecesaria es una de las principales críticas a la reciente decisión del presidente Trump de crear una Fuerza Espacial como servicio independiente. Pese a las críticas, la fuerza ha sido ya creada, aunque todavía queda por determinar su composición exacta y misiones en detalle.

La creación de la Fuerza Espacial ha avivado además el debate sobre la militarización del espacio exterior, un tema controvertido ya que parece ir en contra de la tendencia tradicional a considerar ese medio como un espacio desmilitarizado y un bien común de la Humanidad. Nadie quiere quedarse rezagado ante la posibilidad de una confrontación en el espacio que neutralice las flotas de satélites, pero a nadie se le escapa tampoco el potencial catastrófico que puede llegar a tener esa confrontación si llega a producirse.

España en el espacio ultraterrestre

EN noviembre de 1974 España lanzó al espacio su primer satélite, el *Intasat*, dedicado a la investigación científica de la ionosfera. En este primer lanzamiento, que fue realizado por la NASA norteamericana, ya quedaron claras las dos constantes que toda potencia media, como España, debe mantener respecto a la exploración espacial: por un lado hay que estar presente en el espacio exterior, pero a la vez es muy difícil hacerlo con recursos exclusivamente nacionales, por lo que hay que recurrir a la cooperación internacional.

Desde aquel lanzamiento pionero España ha lanzado más de veinte satélites, la mayoría de telecomunicaciones, entre ellos la famosa serie *Hispasat* y los satélites de uso militar *Hisdesat*. Actualmente, el proyecto más importante son los dos satélites de observación *Paz e Ingenio*, que combinarán observación óptica y radar para usos civiles y militares. Aparte de los proyectos exclusivamente nacionales, España participa en múltiples proyectos en colaboración con otros países, desde el Sistema de Posicionamiento Global europeo *Galileo* hasta los «rovers» de exploración que la NASA envía a Marte.

La necesidad de desarrollar la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 en diversos ámbitos llevó a la aprobación en 2019 de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional. En ella se consideran el espacio aéreo y el ultraterrestre como un solo ámbito, se señalan las amenazas que pueden afectar a los intereses españoles en el espacio ultraterrestre, como la destrucción o neutralización de satélites, y se pone el acento tanto en la acción integrada de todas las Administraciones Públicas como en la necesidad de la cooperación internacional para garantizar la seguridad de acceso y uso del espacio exterior.

La idea de que el espacio exterior debe ser un entorno de paz y un bien común de toda la Humanidad, al que todas las naciones deben tener acceso y del que todas deben beneficiarse por igual, era uno de los puntos clave del Tratado del Espacio Exterior, y ese espíritu debería ser conservado. El Tratado, no obstante, necesita una revisión para adaptarse a las actuales posibilidades tecnológicas, y establecer una regulación que modere la competencia entre naciones, evitando un conflicto de consecuencias potencialmente devastadoras. ■