



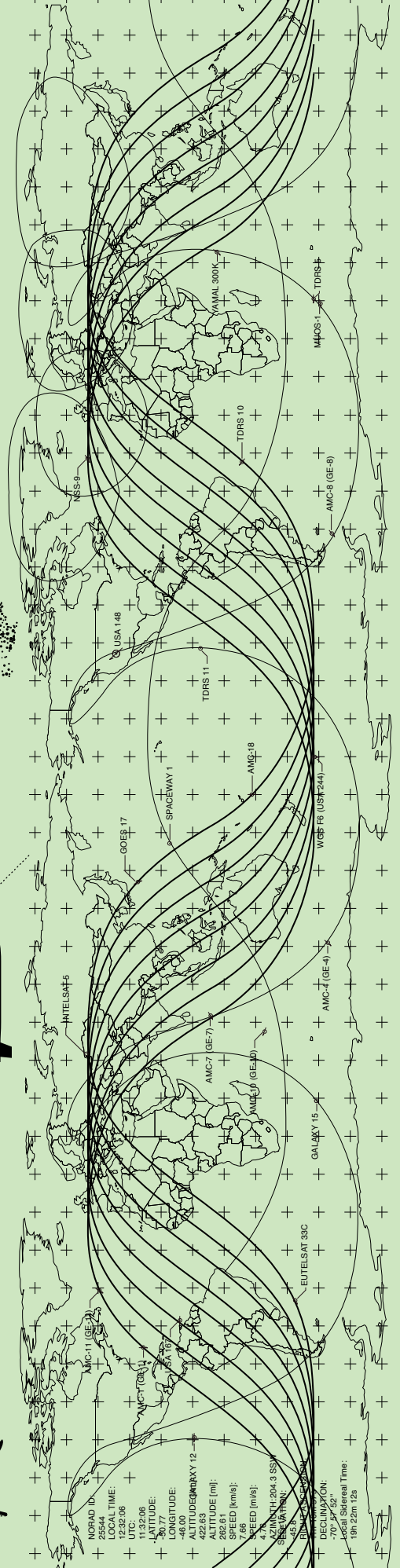
JOSÉ LUIS CALVO ALBERO

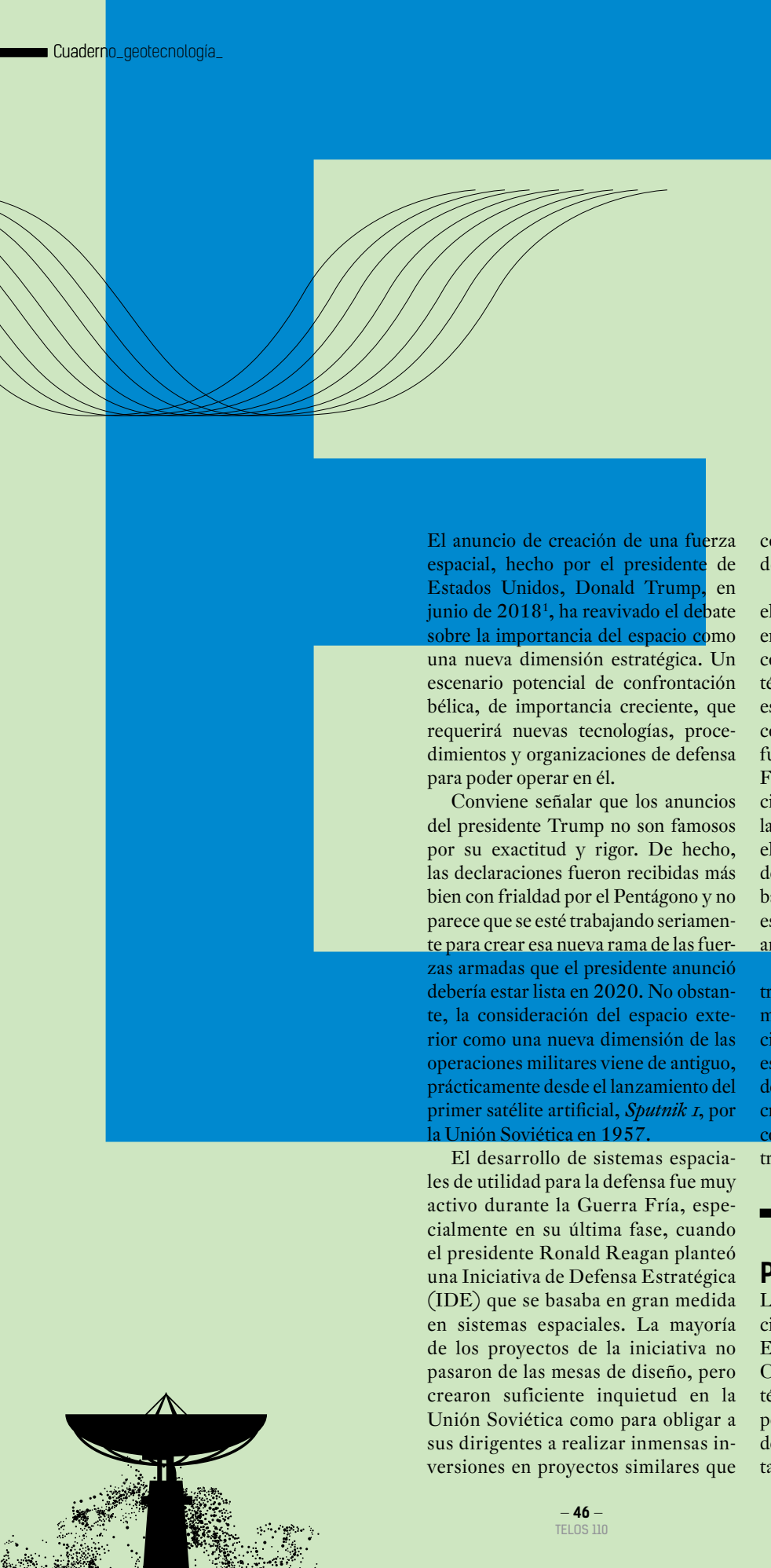
ESPACIO
EXTERIOR

Cartografía del
tránsito de satélites,
representaciones de
satélites, estación ISS,
lanzadera X-37 y misiles
SM-3 STANDARD, DF-21...
[Satélites, Beidou, Galileo,
misiles, espacio].

Military systems in space are still rudimentary and focus on fleets of satellites with various uses, but they already have a decisive influence on operations. In the future, outer space will be a well-differentiated military domain with its own forces, equipment and strategies.

Keywords: space strategy, satellites, anti-satellite systems, space command, militarization of space





El anuncio de creación de una fuerza espacial, hecho por el presidente de Estados Unidos, Donald Trump, en junio de 2018¹, ha reavivado el debate sobre la importancia del espacio como una nueva dimensión estratégica. Un escenario potencial de confrontación bélica, de importancia creciente, que requerirá nuevas tecnologías, procedimientos y organizaciones de defensa para poder operar en él.

Conviene señalar que los anuncios del presidente Trump no son famosos por su exactitud y rigor. De hecho, las declaraciones fueron recibidas más bien con frialdad por el Pentágono y no parece que se esté trabajando seriamente para crear esa nueva rama de las fuerzas armadas que el presidente anunció debería estar lista en 2020. No obstante, la consideración del espacio exterior como una nueva dimensión de las operaciones militares viene de antiguo, prácticamente desde el lanzamiento del primer satélite artificial, *Sputnik 1*, por la Unión Soviética en 1957.

El desarrollo de sistemas espaciales de utilidad para la defensa fue muy activo durante la Guerra Fría, especialmente en su última fase, cuando el presidente Ronald Reagan planteó una Iniciativa de Defensa Estratégica (IDE) que se basaba en gran medida en sistemas espaciales. La mayoría de los proyectos de la iniciativa no pasaron de las mesas de diseño, pero crearon suficiente inquietud en la Unión Soviética como para obligar a sus dirigentes a realizar inmensas inversiones en proyectos similares que

contribuyeron a la ruina generalizada de la economía del país.

En 1985, Estados Unidos creó el Mando Unificado Espacial, que en 2002 fue integrado como mando componente dentro del Mando Estratégico. La mayor parte de los sistemas espaciales seguían, no obstante, bajo el control de los diferentes servicios de las fuerzas armadas, especialmente de la Fuerza Aérea. En 2018, tras su anuncio de creación de una fuerza espacial, la administración Trump anunció que el Mando Espacial recuperaría su nivel de mando estratégico independiente bajo las órdenes de un general de cuatro estrellas que responderá directamente ante el presidente de Estados Unidos.

La recuperación de este mando estratégico, que situaría a todos los sistemas espaciales de los diferentes servicios bajo una única autoridad operativa, es bastante más probable que la creación de una fuerza espacial, que implicaría crear un servicio completamente nuevo con toda su cadena de mando, administración, logística, etcétera.

Preocupación espacial

La preocupación por la defensa espacial ha crecido significativamente en Estados Unidos desde que, en 2007, China destruyó uno de sus propios satélites en órbita, probando así que disponía de capacidad antisatélite. Poco después, Estados Unidos destruyó también uno de sus satélites, aunque

en circunstancias aparentemente diferentes para evitar que en su reentrada el combustible del satélite pudiera contaminar amplias zonas de terreno en la Tierra. Quedó claro ya entonces que ambas potencias disponían de capacidad para destruir físicamente satélites, al menos en órbitas bajas. Rusia también está desarrollando un sistema antibalístico y antisatélite, el *A-235*, pero parece que no está todavía operativo.

Los satélites se han convertido en una pieza esencial de cualquier operación militar, ya que proporcionan tres capacidades básicas: observación, telecomunicaciones y posicionamiento global. Hoy en día su contribución es de tal importancia que la anulación de las flotas de satélites paralizaría al menos parcialmente las operaciones y provocaría que muchos sistemas de armas, guiados por sistemas de posicionamiento global, sencillamente no funcionasen. La posesión de una flota de satélites de diferentes funciones es un requisito que cualquier gran potencia debe cumplir para garantizar su autonomía estratégica.

Para alcanzar esa autonomía, el primer paso consiste en disponer de un centro espacial desde el que puedan efectuarse lanzamientos y operarse posteriormente los satélites. Estados Unidos, Rusia y China disponen de centros espaciales, pero también algunas potencias medias como India, Japón o Corea del Sur se han dotado de este tipo de infraestructuras. Mientras, la Unión Europea utiliza principalmente el centro espacial francés de Kourou en Guyana.

El segundo paso es el desarrollo de la tecnología de cohetes necesaria para colocar un satélite en órbita. Este es un paso difícil por la dificultad técnica, el coste económico y las posibles susceptibilidades políticas, pues la tecnología necesaria es esencialmente la misma que para el desarrollo de misiles balísticos intercontinentales.

Algunas capacidades que pueden proporcionar las satélites tienen ►►►

La posesión
de una flota
de satélites
con diferentes
funciones es
un requisito
que cualquier
gran potencia
debe cumplir
para garantizar
su autonomía
estratégica

¹ "Trump ordena crear una fuerza militar dedicada al espacio". EFE (18 de junio de 2018). Disponible en: <https://www.efe.com/efe/espana/mundo/trump-ordena-crear-una-fuerza-militar-dedicada-al-espacio/10001-3653433>

En 2018, Trump anunció que el Mando Espacial recuperaría su nivel de mando estratégico independiente bajo las órdenes de un general de cuatro estrellas que responderá directamente ante el presidente

un coste tal que solo las grandes potencias, o bien asociaciones de países, pueden permitírselo. Es el caso de los sistemas de posicionamiento global, que requieren de nutridas flotas de satélites situados en órbitas medias. Actualmente solo cuatro de estos sistemas están operativos o lo estarán en los próximos años: el *GPS* norteamericano, el *Glonass* ruso, el *BeiDou* chino y el *Galileo* europeo. Otros países como India o Francia, están desarrollando sistemas de posicionamiento re-

gional que requieren flotas de satélites menos numerosas.

En caso de conflicto, defender los satélites propios y neutralizar los enemigos se convierte en una necesidad estratégica. No obstante, destruir un satélite no es tarea fácil y los sistemas antisatélites actualmente operativos son todavía caros, rudimentarios y solo pueden atacar blancos en órbitas bajas.

Los satélites se mueven a velocidades superiores a los 25.000 kilómetros por hora, en alturas entre cientos y de-

cenas de miles de kilómetros, y hace falta un sistema de propulsión muy potente y un sistema de localización y guiado muy preciso para alcanzarlos. Estados Unidos ha utilizado sistemas de misiles militares con combustible sólido como el *ASM-135*, que en 1985 destruyó el satélite *Solwind* a 525 kilómetros de altura tras ser lanzado desde un caza F-15. En 2008, el satélite *USA-191* fue destruido por un misil anti balístico *SM-3 Standard* a 240 kilómetros de altura, cuando iba a iniciar su reentrada en la atmósfera. El test antisatélite chino de 2007 destruyó un satélite a 865 kilómetros de altura, utilizando una versión modificada del misil de alcance intermedio *DF-21*.

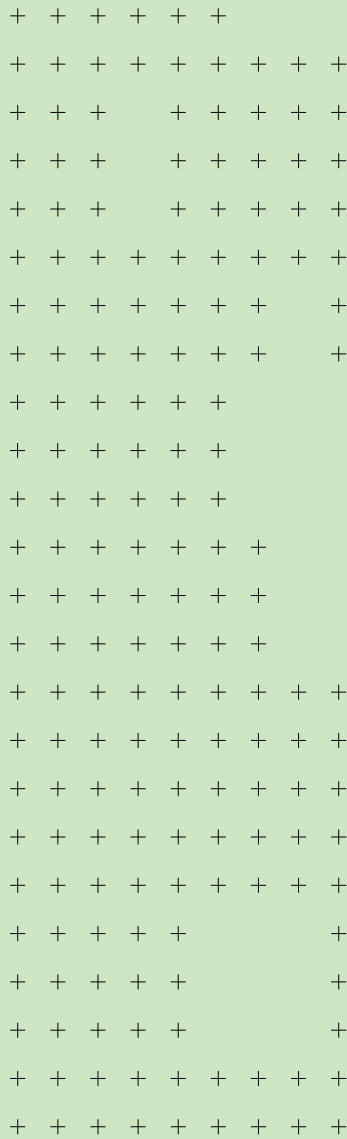
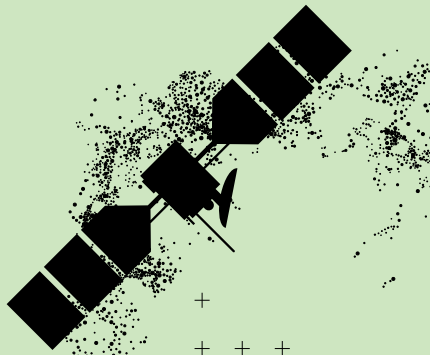
Atacar un satélite con perspectivas de éxito más allá de las órbitas bajas resulta muy difícil y enormemente caro, aunque China quizás esté desarrollando sistemas para atacar satélites en órbitas medias como los de posicionamiento global, a unos 20.000 kilómetros de altura, o incluso los satélites de comunicaciones geoestacionarios, a 35.000 kilómetros de altura. Aún así, atacar estos satélites puede ser bastante complicado, porque pueden defenderse razonablemente bien desde sus centros de control si se detecta un lanzamiento contra ellos. Basta con utilizar el combustible de a bordo para realizar pequeños cambios de velocidad y posición y confundir así al sistema de guía enemigo. Por añadidura, las flotas de satélites son hoy en día tan numerosas que la destrucción de unas pocas unidades apenas tendría impacto en las operaciones militares. Además, las investigaciones en microsátélites, que pueden lanzarse con medios relativamente baratos en gran número pueden proporcionar a

las grandes potencias capacidades para reemplazar con rapidez sus satélites destruidos, al menos parcialmente y de forma temporal. En general, hoy en día resulta más realista neutralizar un satélite enemigo interfiriendo sus emisiones mediante sistemas de guerra electrónica que destruyéndolo físicamente.

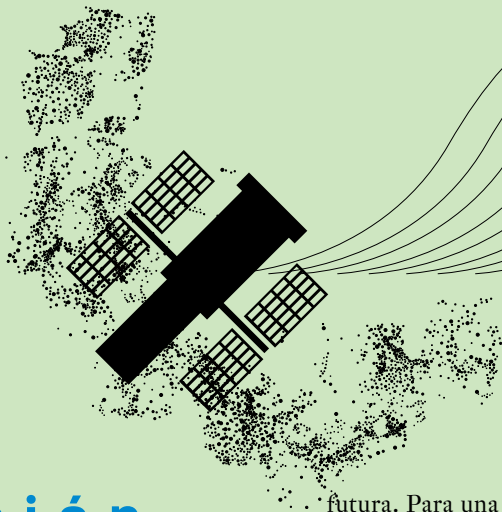
Flotas de satélites

¿Son inútiles pues los sistemas antisatélite? No, sencillamente estamos en las primeras fases de su desarrollo. Es de esperar que aumenten en eficacia y disminuyan en coste con el tiempo. Además pueden surgir sistemas nuevos, por ejemplo, desarrollos futuros del vehículo espacial norteamericano *X-37* o del chino *Shenlong*. En esencia se trata de versiones menores y robotizadas de las lanzaderas espaciales *Shuttle*, que tienen cierta capacidad de maniobra entre órbitas, pueden permanecer meses en el espacio y son recuperables. Si algún día se convierten en vehículos plenamente operativos podrían ser equipados con sistemas de misiles o con simples grúas para destruir o, incluso, capturar satélites enemigos y podrían neutralizar muchos de ellos en un solo vuelo. Paradójicamente, la grúa aparece como un sistema más rentable que los misiles, ya que retirar un satélite sin destruirlo evitaría la creación de nubes de desechos metálicos en órbita que podrían terminar afectando a los satélites propios.

Más allá del espacio circunterrestre y de la defensa y el ataque de las flotas de satélites, se encuentra el auténtico campo de la estrategia espacial ➤➤➤



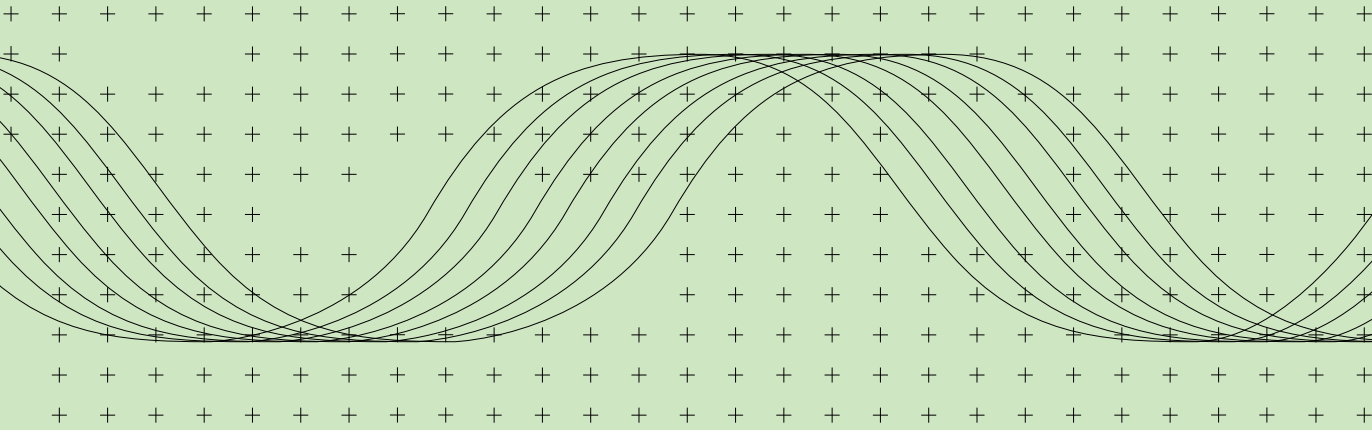
Toda revolución industrial lleva aparejada una revolución militar y el desarrollo de sistemas de defensa y ataque



futura. Para una Tierra sobreexplotada el espacio exterior es una inmensa fuente de recursos minerales y energéticos. Actualmente la explotación de esos recursos es inviable debido a los altísimos costes de los viajes espaciales², pero es probable que en pocas décadas se desarrollen tecnologías más baratas que conviertan la minería espacial en un negocio rentable. La clave para conseguirlo reside en el desarrollo de nuevos sistemas de propulsión, pues los combustibles fósiles actuales no proporcionan el rendimiento necesario para convertir los viajes espaciales regulares en algo asumible desde un punto de vista práctico.

Si esa revolución en los sistemas de propulsión se consigue, se abrirá probablemente una nueva era de exploración y explotación del Sistema Solar, que en muchos aspectos recordará al inicio de la navegación transoceánica hace más de cinco siglos. De acuerdo con el Tratado del Espacio Exterior de 1967 los recursos situados en el espacio son patrimonio de toda la humanidad, y no pueden ser objeto de apropiación por un estado. A pesar de este compromiso, y conociendo la historia humana, es muy probable que se produzca competencia, especialmente en la explotación de recursos críticos, y es posible que en ocasiones esa competencia sea violenta.

La estrategia de expansión en el sistema solar será probablemente similar a la estrategia marítima clásica, con su insistencia en la instalación de bases de aprovisionamiento y mantenimiento en lugares estratégicos, el control de puntos de paso obligado y el dominio de las rutas comerciales



principales. Es muy probable que la gran mayoría de los sistemas espaciales, tanto comerciales como militares, sean robotizados, ya que el sostenimiento de tripulaciones humanas en el espacio resultará extremadamente complicado. La inteligencia artificial será pues un elemento clave de la competición militar en el nuevo dominio.

Como ocurrió con el comercio americano en los siglos XVI al XVIII, los recursos a transportar se limitarán inicialmente a los de mucho valor y reducido volumen y peso; tierras y minerales raros, o productos energéticos como el helio-3, muy escaso en la Tierra y de gran aplicación como combustible cuando se desarrollen reactores de fusión viables. Posteriormente, el abaratamiento de costes podrá hacer rentable una explotación más generalizada de recursos. Los asteroides serán inicialmente el objetivo principal de la minería espacial, ya que la apenas perceptible gravedad y la ausencia de atmósfera facilitarán enormemente el aterrizaje y despegue de equipo minero y el transporte de mineral. En 2016 Luxemburgo ya dedicó 223 millones de euros de su presupuesto a financiar empresas que investiguen en minería de asteroides.

Faltan varias décadas para que este escenario llegue a convertirse en realidad pero está claro que solo los que inviertan recursos en tecnología espacial podrán obtener beneficios de lo que aparece como una nueva revolución económica e industrial. Toda revolución industrial lleva aparejada una revolución militar y el desarrollo de sistemas de defensa y ataque en el espacio será una parte integral del proceso.

Hoy en día los pasos previos para el desarrollo de una estrategia espacial pasan por desarrollar la tecnología, dotarse de las infraestructuras, colocar todos los sistemas espaciales relacionados con la defensa bajo mandos unificados y definir los elementos claves de toda estrategia: objetivos a alcanzar, recursos necesarios, y modos en los que los recursos se utilizarán para alcanzar los objetivos. España no tiene por sí sola recursos para desarrollar una estrategia espacial propia pero dispone del marco natural de la Unión Europea para integrarse en una estrategia espacial común con el resto de sus socios de la Unión. En cualquier caso, los retos y oportunidades que planteará en el futuro este nuevo dominio estratégico son demasiado importantes como para ignorarlos.

² No obstante los precios se van reduciendo, al menos para colocar satélites en órbita. Los cohetes reutilizables Falcon de la empresa Space X han conseguido reducir el coste de poner un kilo de carga en una órbita baja a poco más de 2.000\$ (unos 1.768,90 euros) y en una órbita alta a unos 6.500\$ (unos 5.306,70 euros).

Bibliografía

Air Command and Staff College Space Research Electives Seminars (2009). *AU-18 Space Primer*. Air University Press. Maxwell Air Force Base, Alabama. Disponible en: <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/AU-18.PDF>

Klein, J. J. (2004). "Corbett in Orbit: A Maritime Model for Strategic Space Theory" en *Naval War College Review*, Invierno, 2004; 57, 11.

Weeden, B., (2017): *Through a Glass, Darkly Chinese, American, and Russian Anti-satellite Testing in Space*. Secure World Foundation. Disponible en: https://swfound.org/media/167224/through_a_glass_darkly_march2014.pdf

Erwin, S. (2018): "U.S. intelligence: Russia and China will have 'operational' anti-satellite weapons in a few years" en *Space News*, 14 febrero 2018. Disponible en: <https://spacenews.com/u-s-intelligence-russia-and-china-will-have-operational-anti-satellite-weapons-in-a-few-years/>