

LA SEGURIDAD EN LA CARRERA ESPACIAL

Carlos CÁRDENAS CRESPO



I'm convinced that in the future, if we were to get into a conflict with a peer or near-peer competitor, we're going to have to fight for space superiority.

General John Raymond (Chief of Operations US Space Force).



L pasado 6 de abril el presidente Trump firmó una Orden Ejecutiva (1) en la que exponía que no considera el espacio exterior como un bien común de la humanidad. Esta manifestación unilateral, en un momento en el que los avances tecnológicos permiten la explotación de los inmensos recursos del espacio exterior, se puede interpretar como una declaración de intenciones que puede marcar el inicio de una nueva carrera espacial, en la que todos los invitados querrán disputarse su trozo de «pastel».

Una carrera de fondo

La carrera espacial comenzó en los años 50 entre las dos grandes potencias de entonces, Estados Unidos y la URSS; estaban en juego intereses económicos, pero también el prestigio del que fuera el primero en llegar: inicialmente los rusos parecían ir por delante con el lanzamiento en 1957 del *Sputnik*, que fue el primer satélite puesto en el espacio. También fueron pioneros en enviar un hombre y una mujer al espacio — Yuri Gagarin en 1961 y Valentina Teresh-

(1) «Executive Order on Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources», firmada por el presidente Trump el 6 de abril de 2020.

kova en 1963—; pero el gran golpe de efecto lo dieron los norteamericanos en 1969, cuando los astronautas del *Apolo XI* se convirtieron en los primeros seres humanos en pisar la Luna.

Pasados estos años iniciales de gran actividad, el interés mediático fue decreciendo; además, mantener los programas espaciales suponía una enorme aportación económica que no compensaba los logros que se alcanzaban, por lo que la carrera espacial fue perdiendo fuerza.

Pero el interés por el espacio nunca llegó a desaparecer y cada potencia siguió investigando por su cuenta, aunque también, para repartir costes, se aunaron esfuerzos, surgiendo iniciativas como el proyecto conjunto ASTP (*Apollo-Soyuz Test Project*), después el *Shuttle-Mir Program* y más recientemente se han ido sumando otras potencias, como ha ocurrido con la Estación Espacial Internacional, en la que, además de las agencias espaciales rusas y norteamericanas, participan la europea, la canadiense y la japonesa.

Durante los años de la Guerra Fría, paralelamente a esa carrera con intereses científicos, incluso antes de que esta se iniciase, ya se consideró el provecho militar del espacio exterior, y en 1953 los rusos diseñaron el cohete *R-7*, que inicialmente utilizaron como propulsor de los primeros ICBM (misiles balísticos intercontinentales) y posteriormente para lanzar satélites o naves al espacio, al igual que hicieron en 1957 los americanos con su cohete *Atlas-A*. El interés por las aplicaciones militares del espacio aumentó en la década de los 80 durante el mandato del presidente Reagan, con la famosa «Guerra de las Galaxias».

Un punto de inflexión que marcó el relanzamiento de la carrera espacial fue la Guerra de Irak de 2003, en la que se pudo comprobar la gran dependencia de los satélites ya no solo a nivel estratégico, también a nivel táctico, tanto para las comunicaciones como para el guiado de armas de precisión o la obtención de inteligencia.

Legislación internacional

Desde el punto de vista jurídico, casi desde los comienzos de la carrera espacial se buscaron fórmulas para regular el empleo del espacio exterior. Así, en 1967 Estados Unidos, la URSS y el Reino Unido acordaron el Tratado sobre el Espacio Exterior, que en 2019 ya tenía la firma de 132 países y lo habían ratificado 108 de ellos. Precisamente por este amplio respaldo, puede considerarse el marco jurídico internacional sobre el empleo del espacio que, entre sus puntos más destacables, limita las actividades militares en él, establece que ningún país podrá reclamar su soberanía, autoriza su exploración y uso, pero resulta ambiguo en cuanto a la posibilidad de explotar sus recursos naturales.



Recreación de una futura mina en la Luna. (Fuente: James Vaughan).

Intentando avanzar en este último aspecto y bajo el amparo de Naciones Unidas, en 1979 finalizó la redacción del conocido como Tratado de la Luna, en el que, procurando evitar futuros conflictos, se acuerda clasificar el espacio exterior como un bien común para toda la humanidad, evitando así la explotación de los recursos naturales de la Luna. No obstante, este tratado tiene poco peso jurídico, puesto que en 2019 solo lo habían firmado 18 naciones, entre ellas, ninguna de las grandes potencias.

Posteriormente, ya en 2017, cuando empezaba a intuirse el potencial de la explotación de los recursos de la Luna, el presidente Trump firmó la Directiva de Política Espacial n.º1, en la que se pedía a la NASA que reanudase sus esfuerzos por mandar astronautas a la Luna. A esta directiva le siguieron otras dos (2), en las que se buscaba fomentar las iniciativas privadas de explotación comercial del espacio; pero lo cierto es que no lograron eliminar los recelos de las empresas en cuanto a la legalidad de poder declararse propietarias del «botín» obtenido.

La Orden Ejecutiva firmada por el presidente Trump el pasado 6 de abril anima a las empresas privadas a esta explotación y busca despejar las dudas sobre la legalidad de la obtención de los recursos del espacio (3), reconociendo

(2) WALL, Mike: «Trump signs executive order to support moon mining, tap asteroid resources», *space.com*.

(3) «Uncertainty regarding the right to recover and use space resources, including the extension of the right to commercial recovery and use of lunar resources, however, has discour-

que el Tratado sobre el Espacio Exterior de 1967 no aclara este aspecto (4) y que el posterior —de la Luna— de 1979, en el que se declara el espacio exterior como un bien común de la humanidad, no está firmado por los Estados Unidos.

Por otro lado, el rechazo a considerar el espacio exterior como un bien común para la humanidad es un claro aviso de que los Estados Unidos tienen intención de explotarlo en su beneficio, generando recelos entre las potencias con intereses y capacidades espaciales. De hecho, la reacción rusa fue inmediata y el 7 de abril el portavoz del Gobierno ruso, Dmitri Peskov, declaró que la «privatización» del espacio era inaceptable. No obstante, en la Orden Ejecutiva se invita a la comunidad internacional a unirse a esta explotación de los recursos espaciales, y buena prueba de ello es que pocos días después rusos y americanos acordaron crear un grupo de trabajo para discutir asuntos comunes de política espacial (5). De igual forma, Estados Unidos ha iniciado contactos con China, Canadá y Australia; también lo intentará con otros países europeos, aunque considera que será más complicado llegar a un acuerdo, puesto que estos son más partidarios de utilizar los mecanismos de Naciones Unidas (6).

¿Qué intereses se esconden?

El creciente interés por el espacio se debe en parte al abaratamiento del lanzamiento y diseño de los satélites, así como al aumento exponencial de sus capacidades y aplicaciones. También habría que añadir el incipiente negocio del turismo espacial, en el que ya hay grandes compañías interesadas. Pero lo que realmente ha relanzado la carrera espacial son las posibilidades comerciales de los recursos del espacio.

Además de la superación de los retos tecnológicos y económicos, el panorama actual augura para los próximos años una explosión demográfica en los países en vías de desarrollo, que va a suponer que a finales de siglo superemos los 12.000 millones de habitantes (7). Con este escenario, van a ser necesarios

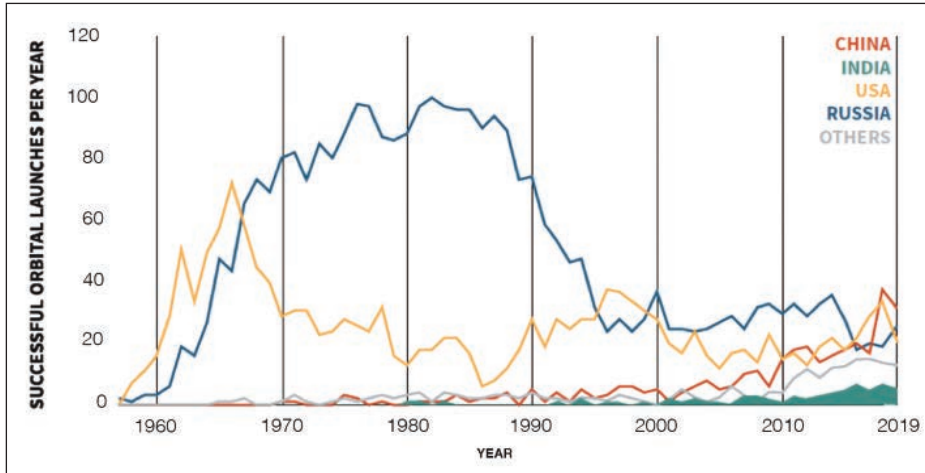
aged some commercial entities from participating in this Enterprise». Sección 1 de la Orden Ejecutiva del presidente Trump.

(4) *Ibidem*: «De 1967 Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies — which the United States and 108 other countries have joined— also contribute to uncertainty regarding the right to recover and use space resources».

(5) <https://spacewatch.global/2020/04/russia-wary-of-space-privatisation-after-trump-executive-order-but-willing-to-talk/>.

(6) <https://breakingdefense.com/2020/04/wh-woos-potential-allies-including-china-for-space-mining/>.

(7) «A finales de siglo, la población africana (4.468 millones, un tercio de la mundial) llegará a igualarse a la asiática». *Panorama de tendencias geopolíticas. Horizonte 2040*, del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE), p. 51.



Evolución del número de la lanzamientos de satélites. (Fuente: CSIS).

unos recursos minerales y energéticos difíciles de adquirir en nuestro planeta, pero disponibles en el espacio exterior.

Hoy en día se sabe que en la Luna hay reservas importantes de silicio, de gran importancia en la fabricación de los semiconductores. También abundan tierras raras, escasas en la Tierra y que son necesarias para la fabricación de equipos de última tecnología, además del titanio, el aluminio y los metales preciosos del grupo del platino.

Merece una mención aparte la presencia en la superficie lunar del isótopo helio-3 (He-3) (8). Procede del viento solar y es muy abundante en el espacio. En nuestro planeta es muy escaso, puesto que la atmósfera impide su penetración, pero en la Luna se encuentra en grandes cantidades. No obstante, la proporción de He-3 comparada con otros elementos es muy baja, por lo que para su extracción sería necesario procesar enormes cantidades de polvo lunar calentándolo a 600° C. A ello habría que añadir la dificultad y el coste de su transporte. Superadas estas dificultades, su gran ventaja es que produce una fusión muy estable y eficiente, liberando muy poca basura radiactiva. Se calcula que con 25 Tm de He-3 (la carga de una nave espacial) se cubrirían las necesidades energéticas de Estados Unidos durante un año, y con la carga de tres naves espaciales, las de todo el planeta. Aunque los rusos hace unos años eran muy optimistas y calculaban que en 2020 podrían estar extrayendo He-3, los chinos consideran que en 2030 tendrán la capacidad de hacerlo y los norte-

(8) BARNATT, Christopher: «Helium-3 Power Generation», en *25 Things You Need to Know About the Future*, 2012.



Un MIG-29 *Fulcrum* volando en formación con un MIG-31 *Foxhound* despegando de la base rusa de Zhukovsky, cerca de Moscú. Posiblemente portan armas antisatélite.
(Foto: shipsasjetphotos.com).

americanos prevén establecer una base lunar permanente en 2024 y empezar con la explotación del isótopo a partir de entonces.

Pero, al igual que en los desiertos no hay nada más preciado que el agua, lo mismo ocurre en la Luna, y recientemente en sus polos se han encontrado pruebas de la existencia de hielo (9), que podría fundirse y convertirse en fuente de agua para futuros asentamientos lunares y también descomponerse en oxígeno e hidrógeno para respirar y como combustible para los cohetes (10).

Disponiendo de asentamientos permanentes en la Luna, además de servir de bases para la minería, se podrían utilizar como puntos intermedios o lanzaderas para expediciones a Marte; la posibilidad de mandar seres humanos al Planeta Rojo parece más factible que nunca e iniciaría una nueva era en la carrera espacial, en la que se abriría un mundo de posibilidades.

El arsenal espacial

Frente al panorama de enormes posibilidades del espacio, es preocupante comprobar cómo a la vez que la tecnología ha ido permitiendo avanzar en la

(9) DAVID, Leonard: «Moon Mining Could Actually Work, with the Right Approach», sapce.com.

(10) *Commercial Lunar Propellant Architecture. A Collaborative Study of Lunar Propellant Production*. En este estudio se estima que del procesado del hielo lunar para obtener combustible, con una inversión inicial de unos cuatro billones de dólares, se podría sacar una rentabilidad anual de 2,4 billones de dólares.

carrera espacial, otra carrera ha seguido a la misma velocidad, la de su militarización (11).

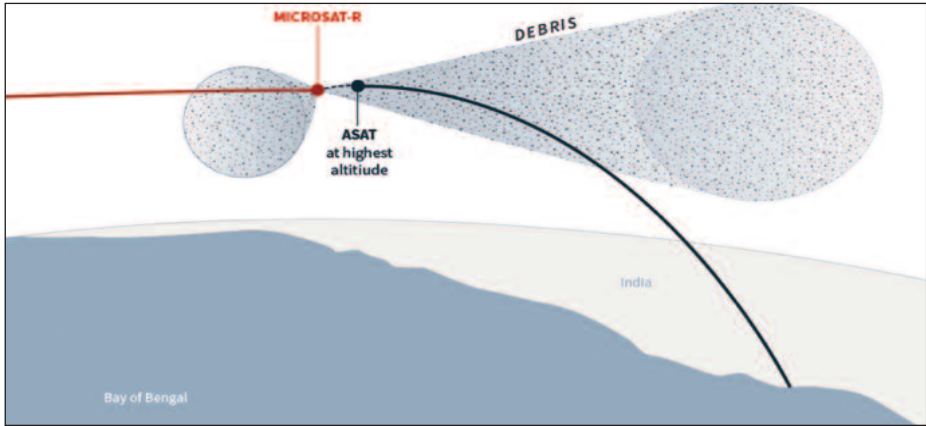
La militarización del espacio nunca se dejó de lado desde sus inicios en los años 50, pero cuando en 2007 los chinos consiguieron derribar un satélite, llenando el espacio de «basura» espacial, saltaron todas las alarmas y la carrera militar del espacio se aceleró.

El arsenal espacial de las grandes potencias es de lo más variado, desde armas cinéticas que son lanzadas para destruir aeronaves o satélites (pudiendo ser dirigidas para impacto directo o para incorporarse en la órbita del satélite y destruirlo cuando sea requerido) hasta armas no cinéticas, que pueden causar daños sin contacto físico desplazándose a la velocidad de la luz, por lo que son más difíciles de detectar; entre ellas, cañones láser, ondas microondas de alta potencia capaces de afectar a circuitos electrónicos y pulsos electromagnéticos generados por explosiones nucleares, con un gran poder de destrucción pero con el inconveniente de producir daños indiscriminados. Otras formas de ataque espacial son las contramedidas electrónicas, como la perturbación y el engaño o *spoofing*, además de los ciberataques.

Las tres grandes potencias, Estados Unidos, China y Rusia, tienen capacidades en todos los tipos de armamento descritos anteriormente. Otros países con intereses en el espacio no disponen en su arsenal espacial de armas cinéticas ni no cinéticas, pero cuentan con capacidad de contramedidas electrónicas y de ciberataques, como es el caso de Irán. Lo mismo ocurre con Corea del Norte, con la diferencia de que sí cuenta con la capacidad de ataques indiscriminados por impulso electromagnético, provocados por explosiones nucleares en el espacio. La India es una potencia emergente que ya en 1980 demostró su interés por el espacio con el lanzamiento de su primer satélite. Desde entonces ha conseguido importantes logros y con su Programa Gaganyaan pretende mandar astronautas a la Luna en los próximos años. En el campo militar, se desconoce que tenga capacidad de utilizar armas no cinéticas (salvo explosiones nucleares en el espacio) o electrónicas, pero en 2019 la Misión Shakti consiguió lanzar un cohete que derribó un satélite propio. Curiosamente, este ataque no causó mucha polémica internacional, como la que había provocado el derribamiento chino de 2007, probablemente porque era un satélite en una órbita más baja, produciendo muchos menos fragmentos de los que causó el ensayo de 2007.

Además, las grandes potencias han creado nuevos ejércitos para velar por la seguridad en el espacio. Así, Rusia tiene desde 2015 la Fuerza del Espacio como una parte de sus Fuerzas Aerospaciales, y desde ese mismo año, China cuenta para el espacio con la SSF (Strategic Support Force) como parte del

(11) HARRISON, Todd, *et al.*: «Space Threat Assessment 2020». Center for Strategic & International Studies (CSIS).



Recreación del derribo de un satélite realizado por la India en 2019. (Fuente: CSIS).

PLA (People's Liberation Army). En cuanto a Estados Unidos, en 2019 se creó un nuevo ejército, la Fuerza Espacial integrada en el nuevo Mando del Espacio (12). Como dijo el presidente Trump al referirse al protagonismo de los Estados Unidos en el espacio: «no es suficiente tener presencia, debemos tener el dominio» (13).

Los grandes rivales en el espacio de Estados Unidos son Rusia y China, que son los países que han demostrado los mayores avances en tecnología espacial. Por ejemplo, Rusia en 2014 consiguió acoplar un objeto a un satélite que inicialmente se pensó que era basura espacial, pero, posteriormente, se comprobó que era un robot autónomo. China está investigando en misiles hipersónicos, capaces de evitar su detección. Ambos países han integrado los ataques antisatélite en sus protocolos de guerra. En cuanto a la exploración espacial, en 2019 China exploró el lado oculto de la Luna con la nave *Chang'e-5* y en 2020 prevé mandar otra a Marte y empezar a lanzar los módulos para una futura estación espacial. En 2036 pretende realizar la primera misión con humanos a la Luna, y los rusos esperan poder hacerlo en 2030 (14).

(12) REHM, Jeremy: «What is the United States Space Force?», *space.com*.

(13) «It is not merely enough that we have American presence in space, we must have American dominance in space». Discurso de presentación de la Fuerza del Espacio, del presidente Trump, el 18 de junio de 2018 ante la Comisión Nacional del Espacio.

(14) <https://arstechnica.com/science/2019/05/how-russia-yes-russia-plans-to-land-cosmonauts-on-the-moon-by-2030/>.

El futuro de la carrera espacial

Con las excelentes posibilidades que ofrece el espacio como fuente de recursos y con las carencias de los mismos que vamos a tener en la Tierra, es complicado pretender que las potencias con capacidad de explotarlos renuncien a ello, sobre todo cuando hemos llegado a un momento en el que la tecnología permite inclinar la balanza de costes/beneficios hacia los beneficios.

Ante el panorama descrito, vemos que el futuro se presenta muy ilusioante en cuanto a los avances que vamos a vivir en los próximos años, pero no podemos pasar por alto que cuando los intereses económicos son tan cuantiosos es muy probable que surjan diferencias entre las grandes potencias, y esto, con el aumento de la militarización del espacio, es preocupante. No deberíamos olvidar lo que escribía el historiador y militar griego Tucídides en su obra *La Historia de la Guerra del Peloponeso*, en la que atenienses y espartanos se vieron involucrados en una contienda no esperada por la desconfianza que surgió entre ambos por la carrera armamentística en la que se involucraron (15).

En una conferencia reciente (16) impartida por el administrador de la NASA, Jim Bridenstine, al preguntarle por la militarización del espacio decía que por parte de Estados Unidos esta tiene fines exclusivamente defensivos, y hacía una comparación con la «Gran Flota Blanca», formada por buques de guerra pintados de blanco, que utilizó el presidente Theodore Roosevelt entre 1907 y 1909 para visitar distintos países del mundo, con objeto de hacer una demostración de fuerza, procurando evitar la provocación, siguiendo su idea de *speak softly and carry a big stick* (17).

No obstante, sería muy importante alcanzar un acuerdo internacional, idealmente bajo el amparo de Naciones Unidas, para regularizar la explotación de los recursos del espacio, a ser posible fomentando la colaboración internacional. De otra forma, teniendo en cuenta que está en juego la hegemonía mundial y que paralelamente a la carrera espacial comercial se va a seguir desarrollando una carrera espacial militar, el futuro de la seguridad en el espacio se presenta, cuando menos, inquietante.

(15) BAÑOS, Pedro: *Así se domina el mundo*, p. 24.

(16) «NASA's Moon to Mars Plan». Conferencia de Jim Bridenstine (administrador de la NASA) el 5 de mayo de 2020.

(17) KISSINGER, Henry: *The World Order*. Penguin Books, p. 253.



Ocaso en la Escuela Naval Militar.
(Foto: Luis Suárez-Bárcena Flórez).