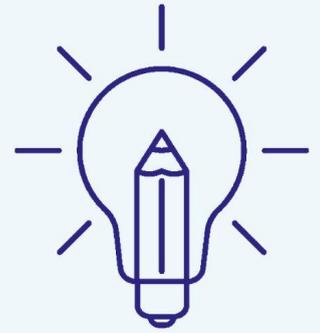


RETOS I+D+i 2022

El 'New space', la carrera espacial del siglo XXI



Durante la Guerra Fría, la Humanidad vivió una particular carrera espacial entre Estados Unidos y la URSS por conquistar aquello que escapaba a la Tierra. Una carrera que, en aquel momento, tenía como principales fines la mera exploración científica (aderezada con la propaganda política de la época) y los intereses militares y de defensa de las respectivas superpotencias.

En nuestros días, la carrera espacial parece que se ha relanzado, aunque con notorias diferencias: ahora no es coto exclusivo de los países (empresas como SpaceX o Blue Origin han entrado en el juego), el grado de innovación es mucho mayor y ya no se busca la mera conquista, sino que ahora hay intereses económicos muy grandes en juego.

Recordemos que, el 28 de abril de 2001, el millonario estadounidense Denis Tito se convirtió en el primer turista espacial, que pagó 20 millones de dólares para subirse a una Soyuz y pasar siete días de ingravidez en la ISS. Tras él, otros seis turistas esporádicos abonaron cifras entre 20 y 50 millones de dólares por viajes parecidos durante la primera década del milenio. El último, en 2009, fue Guy Laliberte, cofundador del Cirque du Soleil.

Ahora existen startups especializadas en esta clase de viajes espaciales que, en colaboración con la ya mentada SpaceX para los vuelos y con la NASA para la estancia en la estación espacial, permite ir más allá de los confines de la tierra por 55 millones de dólares en un viaje de 10 días alrededor de la Tierra.

“Estamos en un momento muy interesante en la carrera espacial, que se había quedado algo aburrida tras el ‘momentum’ de los años 70 con las misiones Apolo. Ahora estamos viendo muchos cambios con la entrada de nuevos actores en este campo, antes acotado a gobiernos y grandes empresas tradicionales, y también con nuevas aplicaciones e infraestructuras espaciales -como Copérnico o Galileo- de las que dependemos en nuestro día a día”, introduce **Manuel Sanjurjo**, investigador del grupo de **Ingeniería Aeroespacial** y director del máster en Ingeniería Espacial de la Universidad Carlos III de Madrid.

Y es que la explotación turística no es más que la punta del iceberg de una industria económica en auge que se está gestando en torno al espacio. Esa carrera espacial, el ‘New Space’, en el que la motivación es comercial, aunque sin olvidar la vertiente científica.

Andrés Marcos, investigador del **Departamento de Ingeniería Aeroespacial** e impulsor del nuevo Centro de satélites de la UC3M, destaca que más allá de todos los lanzamientos comerciales *“que traen consigo nuevas exigencias en cuanto a la tolerancia al fallo y pueden crear problemas de basura espacial, también*



estamos teniendo lanzamientos de grandes misiones de la NASA y la ESA, como el sistema LISA, de un parangón tecnológico increíble. Este dispositivo va a validar las ondas gravitacionales y eso requiere estar muy lejos de la Tierra pero, además, una precisión de 10^{-9} , cuando la tolerancia habitual es de centímetros”.

De la fiabilidad al coste

Un ejemplo claro de la otra parte, la comercial, lo tenemos en el despliegue de las nuevas generaciones de satélites de telecomunicaciones y geolocalización, muchos de ellos en órbitas bajas. Son el reflejo de una necesidad incesante de conectividad a escala global, tanto para personas como para objetos (IoT), y que permitirá asimismo democratizar los beneficios de internet en lugares remotos o zonas donde actualmente no existe conexión a la red de redes.

Coincide **Eduardo Ahedo**, del equipo de **Propulsión Espacial y Plasmas (EP2)**: *“Estamos asistiendo a la democratización de la exploración espacial con lanzamientos de satélites privados y una barrera económica de entrada cada vez menor. Además, tenemos grandes aspiraciones, incluyendo la de construir una base lunar y llegar a Marte, que piden nuevas tecnologías y desde el punto de vista de ingeniería traen nuevos requerimientos. La entrada de actores privados ha hecho que la prioridad pase de un nivel de confianza y seguridad extremos a una relajación de esos niveles y un mayor interés en la reutilización de cohetes para reducir costes”.*

En estas lides, la integración de la electrónica es fundamental no sólo como epicentro de las comunicaciones y operativa de estos dispositivos espaciales, sino también como vía para reducir costes y aportar innovación desde campos hasta ahora muy alejados de este nicho de actividad.

Luis Entrena y Almudena Lindoso son investigadores del grupo de **Diseño Microelectrónico y Aplicaciones (DMA)** de la Universidad Carlos III de Madrid. Almudena Lindoso reconoce que *“desde el punto de vista de la electrónica, misiones que tardaban años o décadas en desarrollarse y diseñar todas las piezas, ahora se pueden acelerar de forma exponencial gracias al uso de circuitos comerciales. Estamos aprovechando tecnología terrestre que tiene mucha más capacidad de la que antes se llevaba al espacio, con un acceso más directo a la tecnología y a nuevas aplicaciones”.*

A su vez, Luis Entrena admite que *“ya no son admisibles los proyectos en los que el coste no importaba. Queremos hacer grandes cosas pero con una relación de calidad y coste aceptable. Y por eso hemos pasado de la tecnología específica para el espacio al uso de componentes comerciales que, por supuesto, deben ser probados para soportar un entorno enormemente agresivo como es el exterior de la atmósfera”.*



Saturando la órbita baja

Elon Musk, ya está poniendo en marcha su proyecto Starlink, con el que ha dado vida a una constelación de satélites a unos 440 kilómetros de altura respecto a la Tierra. Para finales de agosto ya acumulaba la friolera de 1.800 satélites que permitirán dar internet de alta velocidad en todo el mundo sin necesidad de desplegar ninguna infraestructura adicional. En paralelo, SpaceX, compañía hermana de Starlink y encargada de los lanzamientos, tiene planeado poner en la órbita baja de la Tierra 42.000 satélites en los próximos años.

Jeff Bezos, con su Blue Origin, no se queda atrás y se trae entre manos el proyecto Kuiper: otra constelación de satélites emplazados en esa misma órbita baja que comprende desde los 160 a los 1.000 kilómetros de altitud, según la Agencia Espacial Europea. Sus dos primeros satélites (KuiperSat-1 y KuiperSat-2) serán probados en el último trimestre de este 2022.

Incluso compañías tradicionales como Boeing quieren colocar sus propios satélites en una órbita terrestre baja, a una altitud de 1.056 kilómetros. A esa distancia, el fabricante aeroespacial norteamericano desplegará 136 máquinas, pero otras 15 se lanzarán a una altitud entre 27.355 y 44.221 km, lo que se conoce como "órbita no geostacionaria".

Los retos de tamaño despliegue son mayúsculos: desde la propia coexistencia de todos esos satélites en el espacio (según la ESA, en las últimas dos décadas se han producido una media de 12 fragmentaciones accidentales al año) a la gestión de los mismos al acabar su ciclo de vida útil (cuando se convierten en la conocida como 'basura espacial'). También, dentro de los propios equipos, existe una ventana de oportunidad para la innovación, en tanto que se busca una constante reducción de costes en estos dispositivos, una mejor gestión energética y un mayor rendimiento.

"El gran reto es cómo gestionamos esto, con una demanda cada vez mayor de utilizar el espacio cercano a la Tierra para nuevas constelaciones de satélites. Ahora mismo no hay reglas, no hay una reglamentación clara y debemos poder explotarlo de forma sostenible, no por encima de nuestras capacidades", detalla Sanjurjo.

Al respecto, **María José Castellanos**, del grupo **ACCURSIO** (grupo interuniversitario dedicado al estudio y difusión del Derecho internacional privado) explica que las normas a imponer en este 'new space' podrán ser similares a las que ya se están impulsando en el ámbito de los drones, también en pleno auge. *"Para que puedan volar de forma efectiva, los gobiernos que mandan en estas áreas -en este caso la NASA o la ESA- han de regular de forma integral estos dispositivos, dividiendo tanto horizontal como verticalmente".* Una filosofía que ya se está desarrollando con las aeronaves no tripuladas y que, en opinión de esta experta, podría ayudar *"a que no haya tanta saturación"* en esas órbitas bajas tan demandadas actualmente.



Explotar las capacidades ya existentes

En paralelo, cabe recordar que hace ya 22 años Europa decidió comenzar a explorar una alternativa al GPS, el sistema de geoposicionamiento por excelencia a escala mundial. El resultado fue el proyecto Galileo, una red de satélites de navegación de la Agencia Espacial Europea (ESA) compuesta por 24 satélites, 10.000 millones de euros de inversión conjunta y una precisión de alrededor de 20 centímetros y 1 metro (frente a los 5-10 metros del GPS).

Ahora el reto está no solo en consolidar esta apuesta, sino en extraer su mayor valor, más allá de los usos clásicos del GPS. Aprovechando su mayor precisión, y en combinación con otros sistemas satelitales como Copérnico (especializado en ofrecer imágenes de alta calidad de la Tierra), podemos encontrar nuevos usos en campos como la agricultura de precisión, la monitorización medioambiental y la lucha contra el cambio climático, la gestión remota de infraestructuras, el mantenimiento preventivo de grandes construcciones e incluso la prevención de desastres naturales a gran escala.

Una oportunidad sin igual no sólo para las empresas que hagan uso final de esta tecnología, sino para el sector espacial en su conjunto. No en vano, el sector del espacio en España tenía antes de la pandemia un volumen de actividad de 720 millones de euros, exportaba el 74% de su facturación y creaba más de 3.300 empleos directos de alta cualificación (64% ingenieros y licenciados, 27% técnicos).

En ese sentido, **María José Morillas**, catedrática de Derecho Mercantil de la Universidad Carlos III de Madrid (grupo de investigación de **Propiedad Industrial y Nuevas Tecnologías**, PROINDTEN), explica que *“las normas internacionales de Derecho del Espacio contrastan con la realidad de los avances técnicos, que aproximan cada vez más la posibilidad de utilización y explotación del espacio exterior y plantean la conformidad de muchas de ellas con la prohibición de apropiación que establecen las viejas normas de Derecho del espacio”*. En su opinión, *“desde el momento en el que las actividades espaciales tienen más que ver con el uso y explotación que con la exploración y son desarrolladas por empresarios, debe el legislador nacional establecer las reglas que regirán en su territorio y/o para sus ciudadanos”*.

Morillas comenta que España ha mantenido un perfil bajo en este campo pero *“esperamos que el Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre, por el que se aprueba la Estrategia de Seguridad Nacional 2021 (BOE de 31.12.2021), que crea la Agencia Espacial Española, signifique un punto de inflexión y la ruptura de esta indiferencia y pasividad”*, aspira.



Más información de interés para innovar juntos:

Grupos de Investigación participantes en la validación de este reto:

- o Ingeniería Aeroespacial
- o Equipo de Propulsión Espacial y Plasmas (EP2)
- o Diseño Microelectrónico y Aplicaciones (DMA)
- o ACCURSIO
- o Propiedad Industrial y Nuevas Tecnologías (PROINDTEN)

Startups/Spinoffs del programa de Incubación de la UC3M

- o IENAI SPACE S.L.
- o Madrid Space, SL.
- o ANZEN Aerospace Engineering S.L.
- o CEDRIÓN CTI, S.L.