

EL PRIMER CAZA ESPACIAL



Boeing X37B OTV (Orbital Test Vehicle)

Dicho así, todo el mundo estará esperando un caza tipo X-Wing, como el que pilotaba Luke Skywalker (o Pou Dameron, para los más jóvenes) en la inolvidable saga de La Guerra de las Galaxias. Desafortunadamente (¡o no!), la tecnología no ha llegado aún a esos niveles y debemos mostrarnos más pragmáticos. Y, sin embargo, el hecho está ahí: existe una aeronave que vuela en el espacio y cuya misión es obtener la superioridad espacial.

El espacio, como cualquier otro área de la actividad humana, primero, y militar, después, siempre es conquistado con los mismos pasos: se comienza investigando y tratando de delimitar las ventajas que ofrece operar en el nuevo entorno. Una vez establecido con mayor o menor seguridad qué se puede y qué no se puede

hacer, se comienza a operar desde esa nueva dimensión las actividades de los enemigos, tanto presuntos como declarados. Posteriormente, se establecen las comunicaciones entre el observador y los órganos de decisión correspondientes, bien sea recurriendo a medios ya conocidos, bien sea innovando y creando nuevas formas de comunicarse. Y, por último, aquellos quienes sufren la mencionada observación toman las medidas necesarias para negar esa capacidad de observar lo que se lleva a cabo.

Así pasó con el medio aéreo (la tan conocida y temida «tercera dimensión» de otros ámbitos), así pasó con el espacio y así está pasando con la última dimensión encontrada, la ciber. Se pasa de ejercer labores de vigilancia (ISR¹ en la terminología actual) a utilizar las nuevas capacidades como sostén de las comunicaciones (CIS²) para, a continuación, entablar combate, primero con medios defensivos para pasar luego a ofensivos también.

El caza espacial al que hago referencia no es otro que el sistema X-37B. Le falta el glamour del X-Wing de La Guerra de las Galaxias pero aun así capaz de cumplir su misión adecuadamente. ¿Y cuál es su misión?, se preguntará más de uno. Pues lo cierto es que no puede asegurarse gran cosa al respecto, puesto que todos los datos referidos a sus vuelos tienen clasificación de seguridad, es decir, son secretos. El mero hecho de la protección que se pone a determinadas actuaciones, lo alta o baja que sea dicha protección, habla por sí mismo del interés que tiene la nación ejecutante en que no se conozca lo realizado. En el caso que nos ocupa, dicha protección es alta, muy alta.



Jorge Juan Fernández Moreno

*Teniente coronel
del Ejército del Aire*

El programa se inició en 1999, cuando la NASA seleccionó a Boeing IDS (Integrated Defense Systems) para desarrollar un prototipo de un vehículo espacial no tripulado que acabaría siendo construido por Boeing Phantom Works, los mismos que crearon, entre otros sistemas tales como el X-51³, el X-45⁴ y el Bird of Prey⁵. A lo largo de cuatro años⁶, este programa recibió 192 millones de dólares, provenientes principalmente de fondos de la NASA. Más tarde, en 2002, el programa recibió



un contrato adicional de 301 millones de dólares para, a continuación, ser transferido a la DARPA⁷.

Para comprobar la funcionalidad del sistema, la DARPA anunció que se realizarían una serie de ensayos de planeo desde gran altura. La plataforma escogida para elevar el prototipo a la altitud deseada fue el White Knight, el avión de Scaled Composites de diseño rompedor y que ganó el Premio ANSARI X⁸ para el programa civil que pusiera un vehículo en el espacio. Dichos ensayos transcurrieron sin novedades dignas de mención, lo que demostró que el aerodino planeaba sin problemas hasta la pista de aterrizaje de manera autónoma.

El 17 de noviembre de 2006, la USAF anunció que construiría su propia versión del X-37A, a la que denominó X-37B OTV (Orbital Test Vehicle o Vehículo Orbital de Ensayos). Ya en 2010 se iniciaron los trabajos para la construcción de un segundo X-37B que voló por primera vez en marzo de 2011.

Los vuelos que hasta la fecha ha realizado el programa son cuatro, habiéndose iniciado el quinto en fecha tan cercana como el 7 de septiembre de 2017. En el primero de ellos, el X-37B despegó de Cabo Cañaveral el 22 de abril de 2010 y aterrizó el 3 de diciembre de ese mismo año, totalizando 224 días de permanencia en el espacio. En este primer vuelo, algunos astrónomos aficionados afirmaron haber identificado visualmente el aparato, del que se dijo que tenía una inclinación orbital de 39,99

grados y circunvolaba la Tierra cada noventa minutos a una altura de entre 249 y 262 millas (entre 401 a 422 kilómetros de altura). Precisamente la altura a la que se encuentran la mayoría de los satélites de vigilancia militares, los satélites civiles que ejecutan LEO's⁹ y la ISS¹⁰, entre otros sistemas espaciales. El segundo de estos vuelos comenzó el 5 de marzo de 2011, volando esta vez el segundo ejemplar del X-37B, y aterrizó el 16 de junio de 2012, prolongándose la permanencia en órbita más allá de los 270 días inicialmente previstos, en base a la satisfacción generalizada que ofrecía el sistema. Tanto es así que el General William L. Shelton, Comandante del Mando del Espacio de la USAF, declaró en abril de 2012 que la misión en curso estaba teniendo un «éxito espectacular»¹¹. En total, el segundo vuelo del caza espacial duró 468 días. El tercer vuelo del sistema fue realizado de nuevo por el primero de los OTV, despegando de

Boeing X37B OTV (Orbital Test Vehicle)

El espacio, como cualquier otro área de la actividad humana, primero, y militar, después, siempre es conquistado con los mismos pasos

Cabo Cañaveral el 11 de diciembre de 2012 y aterrizando el 17 de octubre de 2014, sumando 674 días en el espacio al currículum del X-37B. El cuarto, el último de los realizados hasta la fecha, comenzó con el despegue del cohete Atlas V (su vector de lanzamiento habitual) el 20 de mayo de 2015 y concluyó con el aterrizaje el 7 de mayo de 2017, después de permanecer en el espacio por un periodo de 717 días ininterrumpidos. De estos dos últimos vuelos no existe demasiada infor-

mación sobre la naturaleza de la misión, más allá de vaguedades referentes a la investigación de varios materiales en el espacio o las pruebas de campo de nuevos impulsores, tales como el XR-5A de Aerojet Rocketdyne, un impulsor basado en el efecto Hall.

Lo que resulta realmente remarcable y lo que lo define como el primer caza espacial del mundo, tal y como reza el título del artículo, son los siguientes hechos:

Uno de los objetivos iniciales y primordiales del programa era la capacidad de realizar acerca-

dispongan de sistemas de vigilancia espaciales grandes y muy potentes podrían ser conscientes de dichos acercamientos. Pero hemos de tener en cuenta que el X-37B es el sistema espacial orbital más pequeño y ligero volado hasta la fecha. Tiene el tamaño aproximado de un cuarto de la lanzadera espacial Space Shuttle (esto es, una longitud de unos nueve metros, una envergadura alar de 4,5 metros y una altura de casi tres), con un peso máximo al despegue de 11.000 libras, lo que hace que sea difícil de detectar y localizar. En el Libro Guinness de los Records de 2013 fue reconocido como el vehículo espacial más pequeño del mundo. Además, hoy en día la enorme mayoría de los vehículos espaciales suelen tener órbitas fijas y estables, dado que cualquier cambio en ellas se traduce en encendido extra de los motores, lo que conlleva una disminución de sus días en órbita, algo que cualquier usuario tiende a rechazar de plano. Por todo ello, no resulta descabellado imaginar que el X-37B haya sido capaz de acercarse o incluso colocarse al lado de satélites de otras naciones. Desde allí, podría haber monitorizado lo captado por dichos sistemas espaciales e incluso, una vez que se tuviese la suficiente seguridad de que su presencia no es detectada, haber introducido en el software de control de dichos satélites alguna de las múltiples armas que en el espacio ciber se utilizan a diario, como bombas lógicas o troyanos, con el valor añadido de que ese código malicioso se convertiría, automáticamente, en Zero Day Vulnerability o vulnerabilidad no detectada de un sistema. Puesto que los sistemas espaciales seguirían funcionando correctamente, nadie esperaría que, en el caso de una crisis o conflicto de alta intensidad, dichos sistemas no funcionasen, con lo que un potencial adversario podría ver cómo en el primer día de conflicto, su poder espacial, con todo lo que ello conlleva en términos de vigilancia, detección y comunicaciones, deja de operar en un instante. Es cierto que desde un punto de vista de eficiencia, es más sencillo dejar incorporada una carga explosiva en el satélite que se pretende neutralizar preparada para ser detonada llegado el momento. Pero también es cierto que tener acceso a borrar, manipular, cambiar y modificar los datos captados por los sensores espaciales de un satélite ha de ser una tentación difícil de vencer, a pesar de las dificultades previsibles en forma de sistemas operativos creados ad hoc para el satélite, lenguajes de programación exóticos y poco conocidos y la dificultad de desconocer por completo la arquitectura del sistema.

El segundo de los hechos a los que hago referencia es el de la propulsión del X-37B. Un caza, para poder operar como tal, ha de ser ágil. En el entorno espacial, agilidad significa la capacidad de poder cambiar de órbita con frecuencia y a voluntad, dado que esos cambios equivalen



Boeing X45A

mientos e interceptaciones a otras plataformas orbitales con el fin de llevar a cabo reparaciones en ellas. Este fin, muy loable cuando es referido a los sistemas espaciales propios, puede no serlo tanto cuando se refiere a acercarse a satélites de terceros y realizar sobre ellos los trabajos que se estimen oportunos. Evidentemente, el pensamiento que viene a continuación es: «¡No es posible! Los operadores de dichos satélites, esto es, los titulares de los mismos, se habrían percatado de esta maniobra y habrían denunciado esta acción». Puede que así fuera pero es probable que no. ¿Por qué? Por la sencilla razón de que un satélite no dispone de sensores de presión que le informen de que algo se ha posado sobre él; ni tiene ojos que le permitan saber si un objeto está cerca de él. En resumidas cuentas, un satélite carece de cualquier tipo de SA (Situational Awareness) y mientras funcione tal y como ha sido programado, mientras lleve a cabo sus tareas sin caídas del sistema o fallos de telemetría, nadie preguntará sobre su estado. Solamente los países que

a impredecibilidad. Cuando nos referimos a sistemas espaciales, una vez que se encuentran en sus órbitas y con los sensores funcionando, no se espera de ellos grandes cambios dinámicos. El grueso de la actividad energética del sistema está enfocado a mantener sus sensores en funcionamiento o realizar la misión para la que ha sido lanzado al espacio, por la sencilla razón de que esa es la misión para la que fue diseñado. Es más, un cambio de órbita implica la quema de combustible para proporcionar empuje a los diferentes motores cohete que permiten llevar a cabo tales maniobras y, por consiguiente, reducen de manera importante la vida útil del satélite. Cuando estudiamos lo que supuestamente ha ensayado y comprobado el sistema X-37B en órbita, comprobamos que en noviembre de 2016, el International Business Time afirmó que en el cuarto vuelo de del OTV se probaría un impulsor electromagnético de microondas de la empresa EmDrive. Este tipo de impulsor es controvertido porque, en principio, ofrece impulso sin que exista propelente, algo que violaría la tercera ley de Newton. Algunos laboratorios han anunciado que se han conseguido ciertos niveles de empuje pero de mínima relevancia. Boeing, no obstante, declaró posteriormente que esa área de ensayos en concreto ya no tenía prioridad para la investigación¹². Por otro lado, en su último vuelo, el X-37B probó el XR-5A, un propulsor de efecto Hall que va en la misma dirección del de EmDrive, es decir, dotar al vector espacial de un motor eléc-



trico para la impulsión. El problema que tiene la impulsión eléctrica en el espacio es que cualquiera de sus motores ofrece un empuje paupérrimo, del orden de miliNewtons... si bien el impulso se mide en miles de segundos. Es decir, a diferencia de los motores de combustible sólido o líquido (los más típicos y en los que pensamos en cuanto hablamos de cohetes espaciales), que ofrecen un altísimo empuje entregado en pocos minutos de operación, los motores eléctricos, casi todos basados en ionizar material estable y acelerarlo a muy altas velocidades, se basan en ofrecer modestas aceleraciones pero prolongadas en el tiempo. La parte más interesante de los motores eléctricos es que no requieren de una enorme masa de propelente, puesto que gran parte de la energía es obtenida mediante paneles solares o TWWT's¹³,

*Boeing X37B
OTV (Orbital
Test Vehicle)*





Museo Nacional de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos situado en la Base Aérea de Wright-Patterson

como lleva haciéndose desde hace décadas en la exploración espacial. Dejando de lado el éxito o falta de él de estos experimentos en concreto, sabemos también que el X-37B dispone de un array de paneles solares realmente grande para su tamaño. Aunque no existen declaraciones oficiales al respecto, las recreaciones artísticas muestran una vela de paneles solares de un tamaño aproximado de dos tercios de la longitud del vehículo y prácticamente el mismo tamaño de su envergadura alar, lo que equivaldría a una superficie de unos veinticuatro metros cuadrados. Dependiendo del material y la tecnología empleada en dicho array (que presumiblemente es de alta eficiencia), la disponibilidad de energía fotovoltaica puede llegar a ser elevada. Si el motor que emplea utiliza la electricidad para generar empuje, podemos deducir que se empieza a bosquejar un vehículo espacial ágil, con capacidad para cambiar de órbita con relativa comodidad y, por tanto, ser altamente impredecible.

El último de los hechos a los que hacía referencia anteriormente son los dos objetivos iniciales del programa: el primero, ser capaz de acercarse a satélites propios y llevar a cabo reparaciones en ellos¹⁴. Este objetivo, si se ha llegado a conseguir, es importante y proporciona, al menos en teoría, un ahorro importante a los contribuyentes. El motivo se debe a que el número de sistemas espaciales en órbita que sufran algún fallo o malfuncionamiento y que, por medio del sistema X-37B, puedan ser arreglados sin necesidad de traerlos de vuelta a la tierra o de lanzar otro satélite que sustituya al original se cifra en torno a decenas cada año. La cifra puede que no sea muy elevada pero cuando se multiplica por el montante que implica cada vector espacial, la cantidad ahorrada puede ser espec-

tacular. Sin embargo, la diferencia entre arreglar unos y estropear, inutilizar o alterar otros es mera cuestión de intención y decisión. Las herramientas están ahí, los medios se encuentran disponibles y la repercusión sería escasa, dado que en un entorno tan hostil como el espacial, cualquier mal funcionamiento puede ser atribuido a múltiples causas. De hecho, la cantidad de basura espacial que se está generando no cesa de aumentar, lo que se traduce de manera directa en probabilidades de tener impactos contra restos espaciales y sufrir la pérdida total o parcial de un costosísimo satélite. En este aspecto, pasaría un poco como en el entorno ciber, en el que es difícil que se llegue a reconocer el éxito de un ataque sobre una infraestructura propia por la imagen que se da, el miedo a las repercusiones reales o imaginarias que conlleva el ataque en sí y al efecto llamada o copycat, por el que la publicidad sobre un acto cualquiera multiplica las probabilidades de que sea acometido de nuevo.

El segundo de los objetivos del programa era que el sistema dispusiese de una delta-v (o Dv, en terminología matemática) de 3,1 km/s (unas 7.000 millas por hora). Este dato, que no parece especialmente impresionante, se convierte en algo más importante cuando tenemos en cuenta este gráfico:

En él se puede observar el costo, en términos de Dv, para pasar de una órbita LEO a una MEO o a una GEO. Como podemos ver, el X-37B es capaz de pasar de una órbita a otra de manera estándar, como parte de su diseño operacional, lo que evidentemente nos lleva a preguntarnos por qué un sistema que ofrece tamañas capacidades está envuelto en el misterio. De acuerdo con lo declarado por la USAF, el OTV se dedica a realizar diferentes pruebas y ensayos, que van desde el comporta-

miento de nuevos materiales en el espacio a tecnologías relacionadas con sistemas de protección térmica, aviónica mejorada y sistemas de guiado autónomo, además de los mencionados anteriormente sistemas de propulsión tanto magnética como de efecto Hall. Y sin embargo y tal y como lo comentó la profesora Joan Johnson-Freese, analista de doctrina espacial en el Naval War College, «si esos son los objetivos, ¿por qué los mantienen en tanto secreto? Y segundo, ¿por qué pasa tanto tiempo en el espacio el vehículo?». Para ensayar el comportamiento de materiales en el espacio se dispone de la Estación Espacial Internacional, aparte de la pléyade de satélites norteamericanos en los que probar dichos materiales. Si se trata de pasar tiempo en órbita, otros muchos sistemas pasan más tiempo sometidos a las inclemencias del espacio, por lo que serían, a priori, mejores candidatos para dichas probaturas. Siendo así, las preguntas permanecen pero la existencia o no del primer caza espacial no se confirmará o desmentirá hasta que no haya un conflicto de alta intensidad entre los EE.UU. y alguna otra potencia con gran capacidad espacial. Como ese es un club con miembros de gran peso (Rusia y China, puesto que el resto de naciones con amplia representación espacial es de pensamiento occidental y su confrontación total con los EE.UU. no debería producirse nunca), esperamos que esa confirmación no llegue a producirse nunca. •

NOTAS

¹Siglas correspondientes a Intelligence, Surveillance and Reconnaissance o, lo que es lo mismo, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento.

²Communications and Information Systems, Sistemas de Información y Comunicaciones.

³Vehículo de ensayos hipersónico que demostró la viabilidad del vuelo a Mach 5.

⁴El primero de los aviones tripulados remotamente –RPA– o aviones no tripulados –UAV– de combate.

⁵Demostrador de tecnología stealth Hy tomó nombre de su apariencia, muy característica y similar a la de los famosos Pájaros de Presa de los Klingon en el universo Star Trek.

⁶Más concretamente, el 13 de septiembre de 2004.

⁷Defense Advanced Research Project Agency, Agencia de Desarrollo de Proyectos Avanzados de la Defensa.

⁸Premio inicialmente denominado Premio X y dotado con un premio de un millón de dólares y que posteriormente y gracias a la donación de los hermanos Ansari, dos filántropos de origen hindú, pasó a denominarse Premio ANSARI X y estar dotado con 10 millones

de dólares como premio en metálico.

⁹Low Earth Orbit u órbita terrestre baja.

¹⁰International Space Station, la conocida Estación Espacial Internacional.

¹¹Declaraciones disponibles en <http://nbcnews.com/id/47361223/>

¹²«Propellantless Space Propulsion Research Continues», disponible en <http://aviationweek.com/avin/propellantless-space-propulsion-continues>, de diciembre de 2016.

¹³Travelling Wave Tubes o tubos de ondas progresivas.

¹⁴De acuerdo con el comunicado de la NASA, disponible en <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/Hystory/x-33/99-139.html>

SR-71 Blackbird hipersónico

