

Utilización pacífica del espacio en el ámbito de la Defensa Nacional

HORACIO ALFREDO LARROSA

Introducción

¿Cuáles son las necesidades básicas en el ámbito de la Defensa? De acuerdo con las siglas I.S.R, son la Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento las herramientas que permitirían al Estado el conocimiento prematuro de lo que podrían ser acciones hostiles de otros Estados para prever la defensa. Poseer comunicaciones satelitales de voz, datos y multimedia para comando y control; operar vehículos no tripulados y sus sensores; contar con imágenes pancromáticas y multiespectrales, imágenes radar para seguimiento e identificación de objetos, desde naves propias como invasoras; control guiado y posicionamiento; navegación para sistemas de armas, tanto sea de superficie-aire, superficie-superficie, aire-aire y aire-superficie; guerra electrónica (inteligencia de señales), como así también en el área de investigaciones, todo esto forma parte del *know-how*, es decir, del desarrollo y conocimiento sobre cómo se hacen los componentes y su especificación para adquirirlos –que no es tarea sencilla–, todo esto con el objetivo de lograr independencia tecnológica.

Desarrollo

Con respecto a los satélites de observación de la Tierra, surgen varias preguntas respecto a las necesidades y conveniencias como, por ejemplo, un satélite único o una constelación: sus requerimientos mínimos como su resolución, que deberían ser menores a un metro, son esenciales para poder reconocer adecuadamente objetos desde el espacio. En la región ya

hay varios países que han dado sus primeros pasos en la adquisición de estos satélites y que los tienen en operación hace varios años.

Con respecto a los satélites de comunicaciones que hemos mencionado, su aplicación no solo se limita a la comunicación propiamente dicha, también sirven para el guiado a larga distancia de vehículos no tripulados, algo en lo que estamos trabajando fuertemente. En cuanto a los medios de cómo podríamos disponer de esos tipos de comunicaciones, debemos mencionar a la línea de satélites nacionales ARSAT, requiriendo transpondedores dedicados a la defensa para todas estas aplicaciones.

Una de las tareas que se está efectuando actual y efectivamente por parte de la Fuerza Aérea (a través de la Dirección General de Investigación y Desarrollo, en el Centro de Sensores Remotos) es la utilización de imágenes satelitales a través de aplicaciones relacionadas, por ejemplo, estudios multitemporales de glaciares y seguimiento de recursos naturales, tareas totalmente compatibles con los satélites que la Nación ha puesto en operación, y a través de convenios internacionales.

Otra tarea llevada a cabo es la generación de modelos digitales de elevación a través de interferómetros con los nuevos satélites de la misión SAOCOM (Radares de Apertura Sintética, conocidos como SAR, por sus siglas en inglés). Adicionalmente, en aplicaciones mucho más directas, como la cartografía, se realiza trabajo de aprovechamiento en apoyo a desastres naturales y de detección de explotación ilegal de recursos naturales, tareas que hace la Fuerza Aérea en el ámbito pacífico y de beneficio para la comunidad. Acceder al espacio desde la óptica de la Defensa es de vital importancia por todas las aplicaciones que se necesitan para cumplir sus actividades y objetivos. Vemos que muchos productos son absolutamente duales y por qué la defensa necesita participar con estos activos espaciales.

Desde las décadas de los 60, 70 y 80, a través de la Fuerza Aérea y de sus distintos institutos de investigación, se ha desarrollado una gran actividad científica que, como se recordarán algunas de ellas, por ejemplo, las experiencias Bio del “ratón Belisario” o el “mono Juan”, entre otras, fueron pioneras en los años 60 cuando solo había dos o tres países en el mundo que habían realizado experiencias biotecnológicas. Después de muchos años de desarrollo, llegados los años 90 hubo un gran paréntesis en lo que se refiere al acceso al espacio, y recién a partir del 2009, cuando CITEDEF (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas para la Defensa) realizó sus dos experiencias con el cohete de motor Gradicom, hasta el 2013, con el regreso de la Fuerza Aérea al lanzar un vector con este mismo motor desde la Base Aérea Militar Chamental de la provincia de La Rioja (“Ex-

perencia Centenario”), se dio la posibilidad de continuar en esta actividad. Queda pendiente nuestra gran esperanza nacional, el lanzador Tronador, para contar en alguna oportunidad con un vector propio que pueda poner en órbita tanto activos espaciales de carácter civil como en colaboración con la Defensa.

Por parte de la Fuerza Aérea, tenemos aún capacidades remanentes en el aérea espacial, como el diseño y construcción de cargas útiles para vectores sonda, que podrían ser aptas para la prueba de componentes espaciales, comprobaciones de tecnologías que podrían servir en ámbitos duales, desarrollo de motores iónicos para propulsión de satélites y la base de lanzamiento en el CELPA I Chemical, histórica locación para este tipo de pruebas con apropiadas instalaciones. Pero, el activo relevante es el personal remanente, que es escaso y hay que tratar de potenciar, recuperar y aprovechar sus capacidades, dado que, lamentablemente por su edad, la mayoría está en sus últimos años de trabajo activo.

Todo este relato es conocido y aparece como muy cordial, pero hay ciertas amenazas a las que debemos prestar atención a nivel internacional. A pesar de los esfuerzos de las Naciones Unidas para tratar de no militarizar el espacio y crear directrices para insistir a los Estados sobre no instalar armas en el espacio y no provocar situaciones peligrosas para otros países, no parece suficiente, pues observamos la creación a nivel internacional de varias “Fuerzas Espaciales”, pruebas de sistemas de misiles anti-satélite de varias potencias, que durante sus pruebas de destrucción de satélites propios han aumentado considerablemente la chatarra espacial.

Otro tema es la ciber-guerra, un nuevo teatro, un nuevo tipo de ataque sobre los activos espaciales que pueden darse en las estaciones de tierra como en los vehículos en órbita, tanto para interferirlos como para cambiarlos de posición, o inducirlos a que hagan cambios en sus trayectorias para evitar basura espacial ficticia y hacerles agotar su combustible de forma muy rápida, lo que es un ataque directo de la vida útil de los satélites.

Por lo expuesto, tenemos claro que va a haber una batalla por el control del espacio, ciberataques, chatarra espacial, maniobras evasivas por motivos reales o ficticios, y las posibles interferencias en los sistemas de navegación global y en los de comunicaciones. Estos son hechos reales, con equipos y personal que están preparados para actividades que son militares, y tenemos que convivir con este tipo de tecnologías y amenazas, así como también aprender a conocerlas y a estar preparados para tratar de entender cómo defender los activos espaciales propios.

En noticias publicadas en medios especializados ya se libra una “Guerra Fría” en el espacio, por ejemplo, un satélite chino sacó a otro de la órbita

y preocupa a EE. UU. por su potencial uso militar. En este caso, se produjo la captura de un satélite de la misma nacionalidad y se lo sacó de la órbita geosincrónica para remolcarlo hasta la conocida órbita cementerio; esto está justificado como “limpieza” de la órbita geoestacionaria, pero ¿qué nos garantiza que no pueda tomarse un satélite que no sea propio y sacarlo de órbita?

En otra noticia, el vicejefe de Operaciones de la Fuerza Espacial de Estados Unidos (United States Space Force) sostuvo, en abril de 2022, que Ucrania no estaba pudiendo recibir señales correctas de GPS porque estaban siendo introducidas señales de *jammer* o señales de ataques electrónicos para alterar la precisión en la navegación. ABC (*American Broadcasting Company*) anunció que ya no se repetirían pruebas antisatélites con misiles, e instaron a otras naciones a tomar el mismo camino. “Estas pruebas son peligrosas y no las estaremos haciendo” dijo la vicepresidenta de EE. UU., Kamala Harris. Este es un breve escenario actual sobre cómo en el futuro podría ser un ataque espacial. ¿Ciencia ficción? No.

En cuanto a los ciberataques, las plantas terrestres de recepción de datos o activos espaciales que introducen señales falsas y obligan a hacer maniobras a un satélite muy seguido, acortando su vida útil por gasto de combustible, son una forma de disminuir las capacidades de otro Estado. Por estas razones, cada potencia está desarrollando sus propias constelaciones de satélites de posicionamiento, tales como China, EE. UU., India, Rusia, Japón y la Unión Europea, para no depender de otros Estados que, en caso de conflicto, es vital.

Mediante el documento A/C.1/71/L.18, la Asamblea de las Naciones Unidas ha tratado de prevenir la carrera armamentista en el espacio, invocando el propósito de no ser el primero en emplazar armas en ese ámbito. Sin embargo, como hemos visto, no es solo el armamento el que puede estar en el espacio, sino que puede haber otro tipo de amenazas que pueden no estar allí.

Los regímenes de control

¿Cómo se está trabajando, además de a nivel internacional, para mitigar este tipo de amenazas? Algunas de las herramientas son los regímenes de control que, si bien no todos los países están inmersos y participan en estos acuerdos, al menos una gran parte lo hace y se trabaja para que estos Acuerdos sean efectivos y pueden ayudar a mitigar estas amenazas. Por

nuestra parte, la Argentina es un importante actor en casi todos los regímenes de control.

Con respecto a nuestro país, el Plan Espacial Nacional a cargo de la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) tiene como objetivo el uso del espacio de forma pacífica, con desarrollo de conocimiento en tecnología espacial y capacitación muy importante en sus institutos. Estos objetivos son muy necesarios, pero también debemos tener una vinculación interagencial que debe incluir a la Defensa, pues también debemos ocuparnos de la protección de los activos espaciales. Es por eso que una integración de la Defensa, sin descuidar el uso pacífico del espacio, debe ser considerada para participar en este plan activamente.

Con respecto a la actividad del Ministerio de Defensa, debemos destacar el funcionamiento de los grupos de trabajo sobre desarme y no proliferación de armas de destrucción masiva. Por Resolución Ministerial N° 1418 del 2015, se crea este Grupo como órgano asesor del Ministerio de Defensa y coordinador de las acciones tendientes a dar cumplimiento a los convenios internacionales de desarme que regulan las distintas actividades en la materia. Los componentes de este órgano son los subgrupos: Químico y Biológico, Nuclear y Radiológico, y Misiles y Espacio. Dada la temática de este encuentro, solamente trataremos sobre este último.

Basado en la transparencia con otros Estados y uso pacífico del espacio, el régimen de control de tecnología misilística (MTCR), no prohíbe ningún desarrollo propio, habiendo a veces una confusión basada en la errónea idea de que perteneciendo a ese régimen no se puede hacer desarrollos de vectores: fundamentalmente, apunta al control de exportación e importación de materiales y tecnologías críticas. Adicionalmente, también se trabaja para la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS), con sede en Viena, y de la cual tuve la oportunidad de participar en varias reuniones, junto con representantes de nuestro cuerpo diplomático y de la CONAE.

COPUOS es un organismo permanente de las Naciones Unidas desde 1959, que, en un principio, comenzó con 24 Estados miembro y hoy tiene 87. Posee dos subcomisiones que trabajan casi permanentemente: una es la subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, la otra, la subcomisión de Asuntos Jurídicos que hacen reuniones anuales. La reunión plenaria – tercera reunión anual– es aproximadamente en junio y toda esta actividad está gobernada y llevada a cabo por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (UNOOSA), que es una dependencia de las Naciones Unidas y es responsable de promover la cooperación para el uso internacional del espacio exterior.

Las mayores preocupaciones son la sostenibilidad a largo plazo del espacio, la cooperación internacional en situaciones de catástrofe y la explotación de recursos naturales de forma inteligente, destacándose el abastecimiento de agua potable. Para ello, se coordina la actuación de los recursos espaciales, con la intención de optimizar su uso a través de convenios internacionales.

Con respecto al tema de desechos espaciales, fundamentalmente, la subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos se ocupa de relevar y coordinar actividades anuales de comités interinstitucionales en esta materia, y de recibir novedades de los Estados relativas al entorno de los desechos espaciales y las operaciones e investigaciones conexas, con el objetivo de garantizar la seguridad espacial de las operaciones. También se monitorean las actividades de las agencias espaciales en relación con la reducción de los desechos espaciales e informes acerca de investigaciones sobre la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo, en salvaguarda de su colisión con desechos espaciales. En particular, puede recordarse la colisión del satélite ruso que cayó sobre Canadá hace varios años, provocando contaminación radiactiva.

Las colisiones de objetos orbitales producen millares de objetos de diferentes dimensiones y, de acuerdo con los monitoreos llevados a cabo, se detectan millones de partículas menores a 1 mm, cientos de miles menores a 1 cm y mayores de 10 cm que son seguidas (mayormente por radares específicos) por organismos dedicados especialmente a esa actividad, para poder alertar a los países que están operando satélites y las estaciones espaciales tripuladas para prever cuáles son las maniobras evasivas para evitar colisiones. Aun así, las partículas más pequeñas a veces no pueden ser detectadas y algunas pueden terminar dañando a los satélites, si bien la mayoría están preparados para eso. Debe recordarse que aún una partícula pequeña puede estar dotada de una gran energía cinética, puesto que las velocidades orbitales para una órbita baja ronda los 8 km/seg.

En sus informes a la Asamblea de las Naciones Unidas, COPUOS propone algunas medidas concretas, llamadas directrices voluntarias a los Estados, para la mejora del diseño de vehículos de lanzamiento y espaciales, a fin de disminuir la producción de chatarra espacial. Un ejemplo tecnológico, es el diseño que aplica la empresa Space X, que recupera toda la primera etapa de sus lanzadores, acción que evita que muchos desechos permanezcan en órbita; otra medida es la desorbitación de satélites una vez que ya culminaron su vida útil, la ampliación de la vida para evitar un temprano reemplazo, la evolución de tecnología relacionada con el mantenimiento de satélites en órbita, que como ejemplo reciente tenemos el

reabastecimiento de combustible a un satélite en órbita geoestacionaria a través de un satélite robot, entre otros.

Con respecto a otras tecnologías en desarrollo, se encuentra la remoción activa de desechos, por ejemplo redes desplegadas desde satélites, vehículos espaciales con capacidad de captura y retorno a la Tierra, vigilancia continua y modelización de desechos espaciales, programas informáticos, incluso a nivel popular, de seguimiento de satélites y desechos, a fin de contar con alerta temprana y oportuna notificación relativa a la reentrada y posible colisión con objetos orbitales y en tierra.

Otro tema de preocupación de COPOUS es la órbita geoestacionaria, que es un recurso natural limitado y expuesto a riesgo de saturación, la condición equitativa de uso internacional, independientemente de la capacidad técnica de los estados. Este recurso es parte integrante del espacio ultraterrestre y su utilización debería regirse por los tratados de las Naciones Unidas y la reglamentación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Una de las mayores preocupaciones es la "limpieza" de esta órbita una vez que los satélites cumplieron su función, éstos deberían pasar a una órbita de transferencia donde puedan pasar a una órbita cementerio.

Cada estado debería tener su posición orbital para que pueda explotar, justamente, esa parte de la órbita estacionaria que, como sabemos, un objeto en esa posición se mueve con la tierra en el plano ecuatorial y permanece sobre los propios territorios y debería ser equitativa para los estados. A fin de ser equitativos, el orden de llegada es inaceptable puesto que con ese criterio, todas las potencias estarían colmando esa órbita. Cada estado debería poseer al menos dos posiciones orbitales, reservadas en cercanías de sus territorios nacionales, para la Argentina, por ejemplo, los satélites ARSAT (comunicaciones) están ocupando las posiciones 72° y 81° oeste.

Otra actividad que ocupa al Grupo de Misiles y Espacio es el Código de Conducta de La Haya contra la Proliferación de Misiles Balísticos, que se mencionan como HCoC, por su sigla en inglés. Es el resultado de un esfuerzo de la comunidad internacional para regular el aérea de misiles capaces de transportar armas de destrucción masiva; se basa en la transparencia y confianza entre los estados miembro, tiene una gran cantidad de adherentes desde que comenzó la actividad en el año 2002 y hoy cuenta con 143 miembros. Se efectúan encuentros anuales, generalmente con sede en Viena. Como ejemplo, en nuestro país, cuando se prevé y/o hubo un lanzamiento, se hace una notificación bajo un formato ya estipulado y se lo tramita a través de nuestra Cancillería para informarlo. Esto es un ejemplo de transparencia del estado Argentino.

Reflexiones finales

Para concluir, sabemos que el espacio es el próximo ámbito para la guerra y ya se está evidenciando. Dadas las necesidades expuestas de la Defensa Nacional, se considera necesario el aprovechamiento del espacio y el acceso al mismo con participación colaborativa y cooperativa de los organismos de la defensa con la CONAE en el plan espacial nacional, siempre en el ámbito pacífico, hay que destacarlo y sostenerlo. Como en cualquier ámbito, en donde los desarrollos y progresos se hacen visibles luego de largos períodos, es necesaria una política de estado sólida y un sostenimiento de la inversión plurianual que sigan un objetivo, un norte.

Adicionalmente, se debe trabajar sostenidamente en la problemática de los recursos humanos especializados en el campo espacial, potenciar esto en las universidades, motivar a los estudiantes para que hagan sus tesis y prácticas sobre satélites, propulsión, estructuras y equipos electrónicos aplicables a sistemas espaciales, etc.

Comenzar a sembrar desde la educación primaria y secundaria, aprovechando a las asociaciones civiles de cohetería, con la organización de concursos en los colegios para que construyan y lancen sus propios cohetes. Hay que hacer nacer de nuevo el germen de la vocación en los chicos que se entusiasman viendo los lanzamientos de distintas misiones espaciales, siguiendo a los satélites y fenómenos astronómicos como si fuesen de ciencia ficción, pero que actualmente es pura realidad.

Finalmente, en cuanto a la Defensa: es un tractor estratégico con demandas en la cresta de la ola tecnológica, así como también de compromiso y participación efectiva en el uso pacífico del aeroespacio. A su vez, debe tener un rol integrador tecnológico hábil en especificación de productos, con visión de empleo dual, y con objetivos y esfuerzos integrados sostenidos en el tiempo.