LA VIGILANCIA Y EL CONTROL DE LA ACTIVIDAD EN EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Por VC **JUAN MANUEL ZUGASTI**

Palabras Clave:
> Espectro electromagnético
> Vigilancia y control
> Organismo conjunto
> Guerra electrónica

ARTÍCULO CON REFERATO

En la era digital, el mundo está interconectado globalmente y depende cada vez más de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y de la infraestructura digital que las contiene. Sin embargo, esta interconectividad también crea interdependencias y vulnerabilidades.

Las amenazas emergentes relacionadas con este tema deben gestionarse een 3 niveles: internacional, regional y nacional. Es por eso que se ha tornado esencial para la defensa de las naciones proteger las "Infraestructuras Críticas" (IC) que sustentan esta capacidad.

En tal sentido, las IC a las que nos referimos están materializadas en redes que transportan la información en cualquiera de sus formas. Este transporte se materializa gracias a la producción de una perturbación electromagnética que se propaga en cualquiera que sea el medio por el cual lo haga, pero en especial dependiendo de la composición del mismo (atmósfera, metal, aire, vidrio etc.), y en segundo término, por las características de un segundo parámetro que es la frecuencia (medida en Hertz).

A los efectos de su estudio y contribución coloquial, al conjunto de este fenómeno distribuido en función de las frecuencias y que son representadas sobre un eje de coordenadas (Abscisas), lo denominamos "Espectro Electromagnético" (EEM). Vale decir que EEM es el conjunto de todas las frecuencias posibles a las que se produce la radiación electromagnética.

Vemos entonces que el EEM como fenómeno aparentemente es intangible y mensurable, pero es un recurso que constituye un patrimonio soberano de cada país y en consecuencia altamente regulado y saturado en su distribución por distintos tipos de usuarios (instituciones, personas jurídicas, individuos, investigadores, servicios públicos o privados y otros). Su vigilancia y control es compleja y es llevada a cabo por organismos civiles en algunos casos y también por los Estados, que incluyen las Fuerzas Armadas de los distintos países. Esto supone el empleo de diferentes recursos tecnológicos.

La necesidad de vigilar y controlar el espectro electromagnético se ve agudizada por la permanente evolución de las tecnologías en telecomunicaciones por su afán de transportar cada vez mayor volumen de información, para demandar cada vez mayores anchos de banda y altas frecuencias.

Es así que con la aparición de las comunicaciones satelitales y la próxima aparición de la tecnología 5G, más allá de la mejora en velocidad, se desatará un ecosistema que podrá satisfacer las necesidades de comunicación de miles de millones de dispositivos conectados a Internet. Allí con un equilibrio de velocidad, con el tiempo que transcurre entre el momento que envío mi mensaje y en el que es recibido por el corresponsal, que se denomina latencia, estaremos ya totalmente montados sobre frecuencias que dentro del EEM, no hace mucho tiempo, considerábamos como de la Guerra Electrónica (GE) de "no comunicaciones" por estar en los rangos de frecuencias donde el protagonista casi absoluto era el RADAR.

De lo expuesto suponemos que los recursos del Estado son insuficientes para la vigilancia y protección de este nuevo "espacio electromagnético" considerado, sin lugar a dudas, como nuevo Teatro de Operaciones (TO) a ser incluido por la defensa de nuestro país.

La vigilancia y control del espectro electromagnético, su dominio y negación es crucial tanto en la paz como en situaciones de conflicto. En tal sentido, las Fuerzas Armadas podrían contribuir a este control y vigilancia creando un organismo conjunto para vigilar las actividades del espectro electromagnético, en especial en aquellas zonas afectadas al uso de las cibertecnologías para comunicar las violaciones encontradas a las agencias del Estado y organismos internacionales responsables de la aplicación y cumplimiento de recomendaciones y compromisos asumidos.

Con la evolución de la tecnología es necesario controlar el ambiente electromagnético y preparar al personal de Recursos Humanos (RRHH) capacitado para incorporar la investigación en la "nube", es decir el área o ámbito físico de memoria distribuida donde descansa la actividad humana.

La creación de este organismo conjunto de control y vigilancia del espectro electromagnético permitirá asistir a la autoridad de aplicación para darle información continua y completa.

Las características de una organización militar para la vigilancia y el control del espectro electromagnético

Las ideas expuestas configuran una base preliminar para el análisis de las características, funciones, capacidades y acciones de una organización conjunta ante una adecuada vigilancia y control del espectro electromagnético. En este sentido, tendríamos que tener en cuenta aspectos como analizar las dificultades e implicancias para lograr cierto nivel de control de irregularidades y normalización de las actividades en el espacio electromagnético; monitorear el funcionamiento y la gestión que desarrollan los organismos nacionales en el marco de las actividades dentro del ambiente electromagnético; lograr identificar las causas en las bandas que provocan interferencia, usurpación y necesidades a futuro de acuerdo a la situación presentada en nuestros días.

Este encuadre nos conduciría a llevar a cabo un estudio de las sinergias entre organismos y cuáles serían las potencialidades que pudieran ofrecer a los sistemas de ciberdefensa. También se debería tener presente evaluar los tipos de acciones, funciones y tecnologías que cada Fuerza Armada debería tener dentro del sistema de vigilancia y control del espectro electromagnético para su adecuada vigilancia y control.

Dado que el planteo se concentra en diseñar un organismo que tenga como tarea principal la vigilancia y el control de la actividad dentro del Espectro Electromagnético, a través de la supervisión o administración de las frecuencias, hoy la digitalización hace que en gran medida estos sean datos que se transmiten o reciben. Todo estriba en establecer cuáles pueden ser los factores que acarrean la falta de control, producto de la ilegalidad en el área de las comunicaciones, en principio, las diferentes bandas de frecuencia de trabajos civiles como militares, así también los factores concernientes a la información sensible referida al área de "no comunicaciones", especialmente comprometida en el control de procesos.

Lo primero que habría que definir es el punto de partida para abordar el problema. En el escenario argentino se podría realizar un análisis para verificar si dichas falencias desde el pasado hasta la actualidad se corresponden con las que están provocando importantes interferencias, para identificar sí ellas responden a causales de origen interno, y qué factores se identificarían como actores fuera del entorno nacional, a fin de verificar el peso específico y nivel de influencia. Es decir, establecer un punto de partida enfocándose en llevar a cabo un monitoreo, análisis de señales, identificación y control a nivel conjunto por un órgano operacional con responsabilidad primaria en la Defensa Nacional.

Refiriéndose al espectro electromagnético precisamente se debería tener presente que, a raíz de la evolución constante de la tecnología, el mundo ha cambiado de manera significativa, a tal punto de tornarse difícil dimensionar el problema con el que hoy nos encontramos. Dada la existencia de una telemetría que cada año es más compleja de mensurar, supervisar y analizar, se hace más compleja una administración adecuada de la información. El cúmulo de información que transita a lo largo del espectro, nos permite afirmar que las actividades que se desarrollan dentro del mismo son en su totalidad datos, concepto que abarca señales radar, comunicaciones y videos, la mayoría están encriptados y bajo protocolos, que circulan sobre medios físicos, la atmósfera y el espacio exterior.

Asimismo, se plantea la necesidad de trabajar de manera integrada y articulada con organismos nacionales de manera interagencial para ejercer las coordinaciones necesarias de una adecuada vigilancia y control de todas las actividades en el espectro electromagnético. Esto significa tener que operar de manera sistémica integral e integrada.

Si tenemos en cuenta aspectos como la aparición de la nueva dimensión denominada 5G, donde se opera el traslado de información de una parte de la nube hacia un área diferente del espectro abandonando el paradigma analógico casi por completo y lograr pasarlo al digital, potencias como China ya se encuentran en este proceso. Se puede anticipar que más que una lucha por un mercado, se trata de definir que quién domine la tecno-

El Espectro Electromagnético como fenómeno es intangible y mensurable, pero es un recurso que constituye un patrimonio soberano de cada país y en consecuencia altamente regulado y saturado en su distribución por distintos tipos de usuarios.

CV

JUAN MANUEL ZUGASTI

Licenciado en Sistemas Aéreos y Aeroespaciales por el Instituto Universitario Aeronáutico (IUA), Oficial VYCA, (Vigilancia y Control del Aeroespacio), especializado en Guerra Electrónica específica y Conjunta y Sistemas INTEM, (Inteligencia de Emisiones), Aerotransportados, formado en programación de Librerías de Emisores conocidos en sistemas de Alerta Radar como así también en programas de dispensado de sistemas de PE (Protección Electrónica); se ha desempeñado como Jefe del Escuadrón Guerra Electrónica de la FAA.

logía, dominará la transferencia de información del mundo en un futuro no muy lejano. Esto sugiere la necesidad de plantearnos que estos hechos no deben significar algo de menor importancia.

De alguna manera, la llamada "ciberdefensa" puede ser considerada como una evolución de lo que se entiende por "guerra electrónica", para constituir el control del espectro, una parte esencial de ella.

En la actualidad, a nivel mundial es la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) quien dicta recomendaciones en cuestiones de ciberseguridad, ciberdefensa, cibercrimen y, actualmente, en las medidas tendientes a lograr la llamada *ciberconfianza*.

La República Argentina es integrante de ITU, que junto con otros 48 países participó en la última Conferencia de Plenipotenciarios en 2014 del Consejo de Administración de la ITU.

En el ámbito nacional se cuenta con un órgano administrador denominado ENACOM (Ente Nacional de Comunicaciones), ex CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones), que tiene la responsabilidad de administrar el uso parcial de frecuencias de comunicaciones tanto en el ámbito civil como el militar.

Sin embargo, podríamos afirmar que el Instrumento Militar en este ámbito aún está en una situación considerablemente vulnerable, más allá de que cuenta con medios de las diferentes fuerzas, las cuales requieren modernización y fundamentalmente organización y funcionalidad coordinada de manera conjunta.

El Estado Mayor Conjunto trabaja en el ámbito de la guerra electrónica conjunta, buscando aprovechar las diferentes capacidades de guerra electrónica y de apoyo en el área de las "no comunicaciones", las cuales podrían llegar a completar información de vigilancia y control del espectro electromagnético, y en especial aprovechar a los aprovechar los Recursos Humanos (RRHH) para el área de la ciberdefensa.

Cabe agregar que la importancia de la presencia de satélites en las comunicaciones, área en la que Argentina ya transita desde hace unos años, es donde la ejecución de tareas de apoyo de guerra electrónica, con diversos sistemas que hoy existen, podría contribuir al seguimiento y supervisión de actividades de ciberdefensa en el espacio dentro del espectro electromagnético.

Vigilar y controlar las actividades militares del espacio electromagnético, en forma integrada con RRHH debidamente fidelizados y con un profundo sentido de responsabilidad patriótica, como lo están experimentando las grandes potencias, colocaría a nuestro país en una posición estratégica de ejercicio de la soberanía en un dominio de crucial importancia y rédito económico en la paz y de esencial control en caso de conflicto.