

ECCM en las comunicaciones tácticas

TOMÁS FERNÁNDEZ BUERGO
Comandante

CONCEPTO DEL C³I

C³I responde a las iniciales de Command Control Communications and Intelligence. La Enciclopedia militar soviética define el Mando y Control como "la actividad llevada a cabo por los comandantes, estados mayores, órganos políticos y servicios de apoyo para planear las operaciones de combate, mantener la buena disposición y capacidad de las fuerzas para el combate y conducir a las mismas en la ejecución de las misiones asignadas".

Para llevar a la práctica todo lo anterior es preciso agregarle otro concepto como es el de las comunicaciones. Entendemos por comunicaciones todo aquel conjunto de redes o lazos entre los sensores de información y los Centros de Mando y entre estos y las fuerzas, que permita la transmisión de información y órdenes oportunas.

Para completar el anagrama baste decir que el sistema C³ es impensable sin la presencia de la función Inteligencia, entendiendo ésta, desde el punto de vista militar, como el producto resultante de la obtención, evaluación, análisis, integración e interpretación de toda la infor-

mación disponible sobre naciones extranjeras o áreas de operaciones, que resulte, inmediata o potencialmente, significativa para el planeamiento y la ejecución de las operaciones militares.

Elementos básicos, entre otros, de un sistema C³I son, por un lado, la Fuerza Aérea, como brazo armado del sistema, encargada de ejecutar las órdenes y directrices que emanen desde el Centro de Mando, y por el otro, las redes y lazos de comunicaciones que la Fuerza Aérea utiliza para llevar a cabo la conducción y ejecución de la Batalla Aérea.

EL C³I COMO OBJETIVO PRINCIPAL

La generación de decisiones de mando procedentes del sistema lleva a la posibilidad de utilizarlo como una fuerza multiplicadora. Este concepto se expresa de forma más clara analizando la ley o ecuación de Lanchester, que dice así: "La potencia militar de una Fuerza es proporcional al producto de la efectividad de sus armas por el cuadrado de sus miembros".

De esta manera si nos enfrentamos a una fuerza superior en número, por ejemplo 2 a 1, es necesario contrarrestar esta desigualdad con un arma cuatro veces más efectiva que la del enemigo, para llegar así al equilibrio de fuerzas. Esto se consigue en la práctica por un sistema efectivo C³I.

Dada pues la importancia que el sistema tiene es evidente que se convierte en uno de los objetivos principales del C³CM.

El Departamento de Defensa de los EE.UU. define el C³CM como "el uso integrado de la seguridad en las operaciones (OPSEC), engaño militar, perturbación y destrucción física, apoyados por la inteligencia para negar información, influir, degradar o destruir la capacidad C³ del enemigo y proteger el propio contra tales acciones".

Pues bien, uno de los objetivos más claros del C³CM, por su relativa sencillez y su elevada rentabilidad, es precisamente el ataque constante a las comunicaciones.

Vamos a analizar ahora los mecanismos de defensa o ECCM desde el punto de vista de las comunicaciones tácticas.

LA AMENAZA REAL DEL C³CM

Los canales de radio provistos de frecuencia fija son muy susceptibles de la acción del C³CM. Esto es particularmente cierto para los enlaces de comunicaciones VHF, UHF y HF, tanto para las emisiones aire-aire como para las de aire-tierra. La interceptación de mensajes radiados en estas frecuencias, así como la interferencia y el engaño, están sujetas a la voluntad de cualquier operador del C³CM. Un ejemplo de simple decepción es lo sucedido en un ejercicio del tipo "Red Eye" en el que participaban subrepticamente unidades de guerra electrónica. Durante gran parte del ejercicio, los cazas interceptadores fueron dirigidos contra blancos inexistentes. La consiguiente acción correctiva por parte del C³I fue denegada por medio de la utilización de "Jamming". Esto fue ejecutado por operadores del C³CM, y el ejercicio se suspendió al poco tiempo de haber comenzado cuando ya se había gastado mucho combustible y se habían perdido muchas horas de vuelo persiguiendo "fantasmas".

En un teatro de operaciones como puede ser cualquier territorio nacional europeo, unas pocas unidades del C³CM, convenientemente situadas, provocarían el caos total del sistema de defensa aérea, llegando incluso a disparar nuestras armas BVR (Beyond Visual Range) contra nuestros propios cazas.

Parece increíble que este equipo de radio, al que nunca le hemos prestado demasiada atención, sea tan importante y tan vulnerable a la vez. Sin radio no hay Defensa Aérea, así de simple.

RESPUESTA A LA AMENAZA C³CM

Es una opinión generalmente mantenida y compartida que en la guerra moderna la victoria caerá del lado que pueda con-

trarrestar efectivamente los sistemas C³I del adversario y, concretamente, sus sistemas de comunicación.

Multitud de veces se ha comentado que la Unión Soviética, mediante la utilización masiva del Combate Radioelectrónico, dejaría el espectro de comunicaciones tácticas, en el teatro europeo, como si del año 1910 se tratase.

Contra la interferencia de las comunicaciones podemos seguir dos tipos de estrategia de defensa: evasión o resistencia.

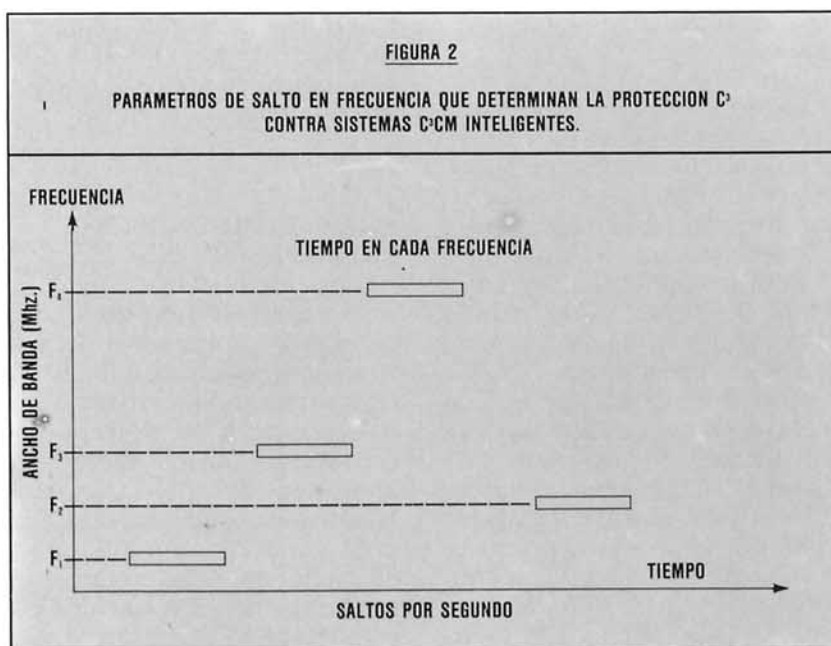
Con respecto a la primera, sería incorporar a los equipos

de radio de agilidad en frecuencia, dotándoles de sistemas de salto en frecuencia mediante el uso de sintetizadores rápidos para el cambio de una frecuencia a otra. En esta modalidad es preciso sintonizar en la red a transmisores y receptores. En la figura núm. 2 se muestra cómo es el funcionamiento del salto en frecuencia, operando en una inicial durante un pequeño espacio de tiempo, cambiando posteriormente a otra y así sucesivamente, a modo de impulsos.

Con respecto a la estrategia de la resistencia se utilizaría el sistema de secuencia directa o

FIGURA 1
PROTECCION CONTRA EL C³CM CUANDO SE UTILIZAN TECNICAS DE ECCM.

OBJETIVOS DEL C ³ CM	METODOS DE PROTECCION DEL C ³ I		
	C ³ SIN ECCM	COMSEC	COMSEC Y SALTO FRECUENCIA
INTERCEPCION	NO	ALGO	SI
— DETECCION	NO	NO	SI
— DIRECCION	NO	NO	SI
— ANALISIS	NO	SI	SI
DECEPCION	NO	SI	SI
DISRUPTION	NO	NO	SI
DESTRUCCION	NO	NO	SI



modulación directa que expande la información en una banda ancha de transmisión de radiofrecuencia por medio de la aplicación de una secuencia pseudoaleatoria.

También se utilizan en la actualidad los llamados sistemas híbridos que son una combinación de los dos anteriores.

Otro de los métodos usados es el empleo de transmisión y datos en "crypto", por ejemplo el uso de equipos de comunicaciones seguras (COMSEC). Este tipo de ECCM incluye el cifrado de mensajes secretos, que deniega a un sistema de amenaza C³CM la capacidad de copia y análisis y hace imposible las técnicas de deyección.

En la figura núm. 1 se aprecia la variación de la protección cuando se utilizan técnicas de ECCM.

CONFRONTACION C³I CONTRA C³CM

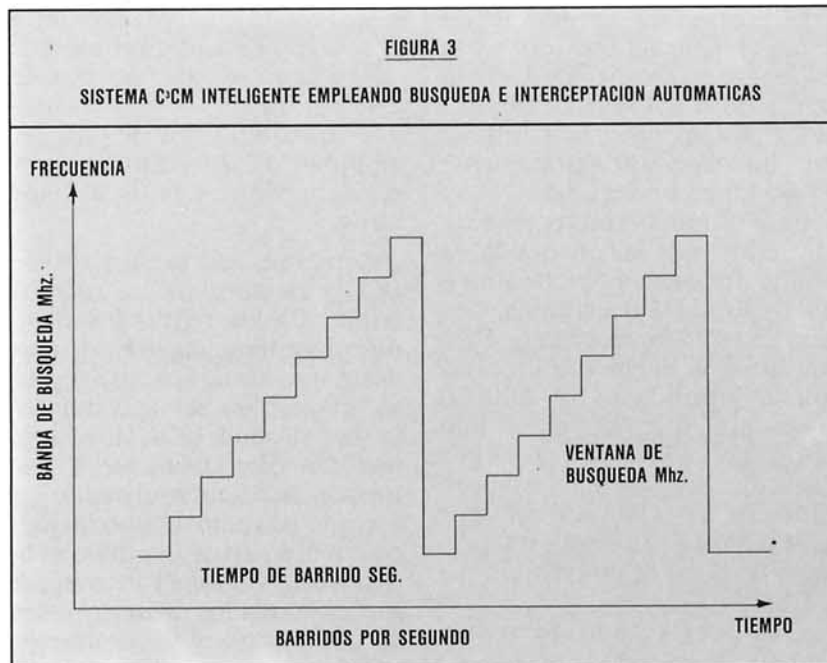
Los avances en el sistema C³CM tales como el uso de microprocesadores, la rapidez de búsqueda, y la deyección y perturbación automáticas (C³CM inteligentes), han anulado algunas protecciones del C³ obtenidas con las técnicas de agilidad en frecuencia y secuencia directa. Consecuentemente, las técnicas de agilidad en frecuencia se han mejorado, pero este aumento de protección C³ es relativo y no absoluto.

La figura núm. 3 representa el régimen de búsqueda de un C³CM inteligente o automático en la que se puede apreciar su efectividad.

En la figura núm. 4 aparece la contraposición entre las capacidades de un sistema C³ y de un C³CM.

Por ejemplo, con referencia a la figura núm. 2 se definen tres sistemas o equipos de radio con las siguientes características:

— El sistema "A" que utiliza un ancho de banda de 200 Mhz

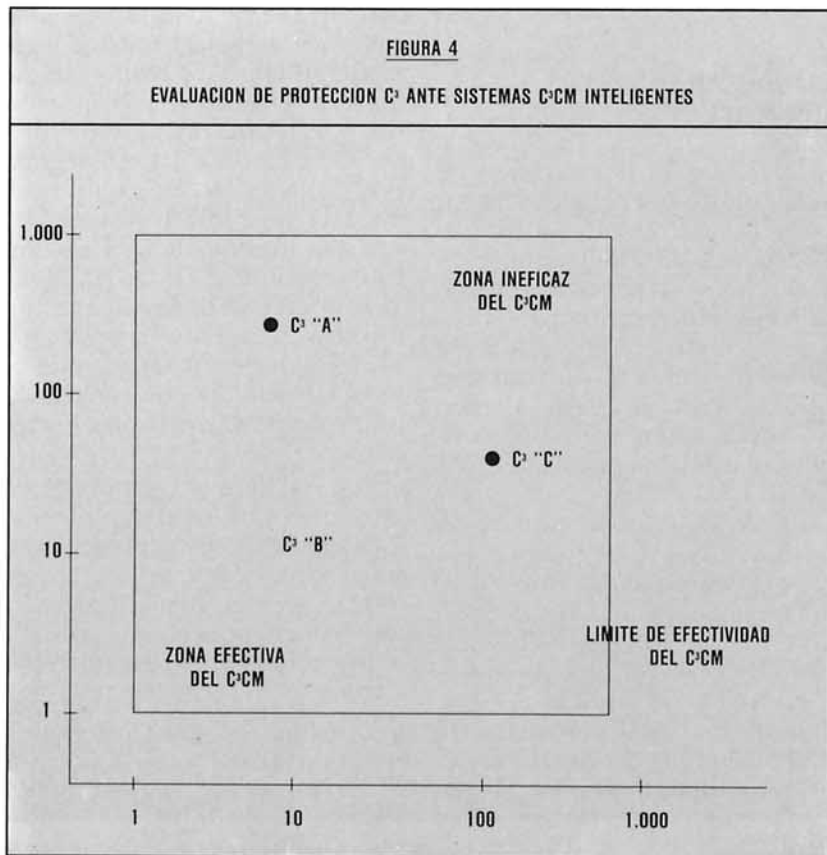


y un régimen de 10 saltos por segundo.

— El sistema "B" que dispone de 8 Mhz de ancho de banda y un régimen de 100 saltos por segundo.

— El sistema "C" que actúa sobre una banda de 50 Mhz y con un régimen de 200 saltos por segundo.

Todos ellos están representados en la figura núm. 4.



Utilizando un sistema C³CM como el de la figura núm. 3, se exponen sus capacidades en la figura núm. 4. Para este ejemplo el C³CM dispone de la habilidad de buscar automáticamente 1.000 Mhz por segundo.

Esta última figura representa el producto de su búsqueda en ancho de banda por el régimen por segundo de búsqueda, y es casi un número constante. Esto implica que puede mirar en un ancho de banda de 100 Mhz 10 veces por segundo o en una banda de 10 Mhz 100 veces por segundo. Esta característica se muestra en el diagrama por una región sombreada y representa la zona de efectividad del C³CM.

Cualquier equipo que caiga dentro de la zona rayada es susceptible de ser perturbado. En este ejemplo sólo el equipo "C" proporciona la protección adecuada. El equipo "A" es casi marginal y el equipo "B" está completamente a merced del C³CM.

CONSIDERACIONES OPERATIVAS

La selección del régimen de salto en frecuencia es crítica para la protección contra un sistema C³CM inteligente.

Dichos sistemas pueden aumentar el régimen de búsqueda construyendo una tabla de las frecuencias que utiliza el blanco. Esto se lleva a cabo buscando solamente las frecuencias que ha memorizado en la tabla.

Si un equipo de comunicaciones utiliza un régimen constante de cambios, siempre entre las mismas frecuencias, el equipo C³CM se dará cuenta y eliminará las que el equipo de comunicaciones no utiliza, aumentando de esta manera la efectividad del C³CM.

Los equipos de transmisiones de la nueva generación deberán:

— Proporcionar más servicios por medio de la digitalización.

— Disponer de protección criptográfica.

— Incluir ECCM de baja posibilidad de interceptación, localización y resistente al "jamming".

Actualmente la protección ECCM es sinónimo de radio al hablar de los requisitos de la nueva generación. Esto quiere decir que cualquier radio, que se precie para ser utilizada en la guerra moderna, debe llevar incluidas las técnicas ECCM mencionadas anteriormente. Un aparato de radio de tipo táctico, construido en estos días, debe tener una vida operativa por lo menos hasta los primeros años del 2000. Por tanto, la protección ECCM es preciso que sea evaluada no sólo para la presente generación de sistemas de armas sino para las futuras.

En el campo de las ESM, la aplicación de las nuevas técnicas da lugar a la interceptación de señales y su reconocimiento prácticamente instantáneo. Estos avances serán usados lógicamente en ECM como buscadores inteligentes. La respuesta de estos nuevos ingenios espera ser del orden de 10 milisegundos y no es de extrañar que, para el año 2000, sea de 10 microsegundos. Debido a todos estos adelantos de las ECM, la vida operativa de los elementos es muy corta. Esto hace que en la elección de un sistema de la nueva generación, sea realmente más importante el futuro que el presente.

Así, se está pensando ya en sistemas que dispongan esencialmente de voz digital, transmisión de datos, protección en cripto, técnicas de ECCM (salto en frecuencia, secuencia directa o híbridos) y además es preciso:

— Mejorar el mantenimiento, reduciendo el coste del ciclo total de vida.

— Aumentar la flexibilidad, disponiendo de la posibilidad de introducir mejoras.

CONCLUSION

Como hemos visto, en el campo de las comunicaciones tácticas (VHF, UHF, HF) la lucha por la supervivencia es constante. En la actualidad, de la confrontación C³I versus C³CM, las ECCM disponen de cierta ventaja situándolas por encima de las ECM. Pero esta ventaja táctica es coyuntural y momentánea y es preciso conservarla en el futuro.

Para ello es necesario partir de la base de que no es posible emprender acciones de guerra sin contar previamente con una buena red C³I. Esta afirmación lleva consigo el disponer de los métodos necesarios para mantener en estado operativo el sistema C³I a pesar de estar sometido a las acciones desestabilizadoras por parte del C³CM.

La puesta a punto y perfeccionamiento de los sistemas de protección ECCM-C³I debe ser efectuada a nivel nacional, participando en ella la Universidad, la industria, Defensa y demás organismos que puedan garantizar una actuación autónoma y no sujeta a la dependencia del exterior.

A nivel operativo, tanto las Unidades Aéreas como los operarios de sensores de recopilación y proceso de datos, es preciso el planeamiento y evaluación de resultados de ejercicios en los que participen Unidades de Guerra Electrónica.

Como resumen final, creo que la siguiente frase evidencia la importancia de los sistemas C³I y de su protección: "El bando en litigio que disponga de las mejores capacidades C³I, obviamente no puede ganar la contienda si no dispone de las armas y fuerzas necesarias. Sin embargo, al contrario es también cierto: El bando que posea las fuerzas y armas necesarias no ganará a menos que disponga de una buena capacidad C³I. ■"