

**LA**  
**INTRO**  
**CONCLUSION**



Lo que aquí presentamos como INTRODUCCION, esperamos poder demostrarlo como CONCLUSION.

**AL ENEMIGO**

**PRIMERO LO DESCEREBRAMOS...**

**LO PARALIZAMOS,**

**Y DESPUES**

**LE DESPEDAZAMOS LOS PUÑOS**

**EN FORMA METODICA Y CONTINUA**

**...HASTA QUE DIGA BASTA**



**PRIMER ANALISIS**

**LA NUEVA FORMA DE  
HACER LA GUERRA**



## PARTE I

# LOS NUEVOS CONCEPTOS QUE GENERAN NUEVAS DOCTRINAS

### PRIORIDADES DE LOS BLANCOS

Cuando uno lee o escucha sobre las nuevas guerras (Golfo 91-95, Bosnia 95, Kosovo 99), siempre resaltan como blancos prioritarios los Sistemas de Comando y Control (C<sup>2</sup>) y los radares de defensa aérea, sean éstos de alerta temprana o de adquisición de SAM (Surface to Air Missiles / misiles superficie-aire).

#### ¿Por Que la Diferencia con los Blancos “Clasicos” de Guerras Anteriores?.

Si tomamos como referencia la guerra del Golfo 91, la primera de este tipo, podemos apreciar que el 17ENE91, día D a las:

02:38 hs: 8 helicópteros Apache con Hellfire atacan 2 radares de vigilancia aérea.

02:?? hs: 52 Tomahawk atacan a la defensa aérea iraquí.

02:50 hs: F-117 atacan un C.I.C. al oeste de Bagdad.

03:00 hs: F-117 atacan el Comando de la Fuerza Aérea y el Comando de la Defensa Aérea.

03:?? hs: 54 Tomahawk atacan a la defensa aérea.

Aunque resulte difícil aceptarlo, en esta primera media hora de ataques ya quedó definida la suerte de Iraq: la rendición.

En sólo treinta minutos las Fuerzas Armadas Iraquíes habían quedado “descerebradas y paralizadas”, y la tarea de la Coalición en los días posteriores consistió en destruir metódica y continuamente a las inermes fuerzas terrestres, aisladas de sus mandos y sin poder saber que estaba pasando, hasta que, cuando comenzó el avance terrestre de la Coalición el 24FEB91, los iraquíes, en lugar de combatir, corrían desesperados a rendirse.

Hasta sucedió algo insólito, por primera vez en la historia de las guerras hubo tropas que se rindieron . . . ante un robot. Muchos lectores sin duda habrán visto esa escena: en las imágenes que captaba un **VeNTri** (Vehículo No Tripulado / **UAV** -Unmanned Aerial Vehicle) en su vuelo de reconocimiento, de pronto aparece saliendo de una casamata un grupo de soldados iraquíes, que agitan una bandera blanca de rendición . . . al VeNTri.

Busquemos explicación a esos blancos de los primeros 30 minutos, ¿por qué los Sistemas de Comando y Control?, ¿por qué los sensores de la defensa aérea?.

### **¿Por Que los Sistemas de Comando y Control?**

Para responder a esta primera pregunta es útil recurrir a la clásica comparación de una organización militar con el cuerpo humano.

Los puños representan los sistemas de armas, tanques, aviones, artillería, buques, SAM, etc.; los sensores de todo tipo (radares, infrarrojos, ópticos) están representados por los ojos, oídos, tacto.

Si utilizamos esta similitud, podemos apreciar que estos sensores captan la situación (las fuerzas enemigas, las propias y el ambiente) y la envían al cerebro (centros de C<sup>2</sup> donde se toma la decisión) a través del sistema nervioso (comunicaciones y transmisión de datos).

En el cerebro (centro de C<sup>2</sup>) el Comandante toma la decisión, y utilizando nuevamente el sistema nervioso (comunicaciones) envía las órdenes a sus puños (sistemas de armas).

Podemos agregar a esta comparación el corazón y el flujo sanguíneo, como representación de la logística y los medios de apoyo necesarios para que se concreten las operaciones.

Usemos esta comparación para analizar que es lo que sucedió en la guerra del Golfo.

¿Que hicieron las fuerzas de la Coalición?

Los 8 Apaches de las 02:38 hs que atacaron a dos radares de alerta temprana cegaron parcialmente a ese “increíble Hulk” que era Iraq, abriendo un corredor en su campo visual, que permitió a los F-117 llegar hasta el cerebro (los centros de C<sup>2</sup>) y comenzar a descerebrar al enemigo.

Otro tanto fueron haciendo los misiles de crucero, atacando también al sistema nervioso (comunicaciones), lo que transformó al “increíble Hulk” (las Fuerzas Armadas Iraquíes) en un cuerpo inerme, descerebrado y paralizado, sin posibilidad de coordinar o mover sus puños (sistemas de armas) salvo con movimientos estentóreos.

A partir de aquí, todo fue cuestión de irle despedazando poco a poco sus puños, hasta que dijera basta.

A pesar que esta comparación con el cuerpo humano y la forma de atacarlo parece cruel y sádica, cuando la llevamos al nivel de los conflictos armados, vemos que es la forma menos cruenta y más efectiva de hacer la guerra, porque reemplaza la sangre de los combatientes por tecnología.

A diferencia de las guerras anteriores, que buscaban la aniquilación del enemigo, lo que incluía muchas veces los bombardeos masivos a ciudades, estas nuevas guerras son quirúrgicas, atacando con precisión sólo a aquellos componentes del enemigo que harán que a éste se le quiten las ganas de guerrear, de forma que el “daño colateral”, y por tanto la pérdida de vidas en general, serán mínimos.

Es más, los blancos son los Mandos y no los soldados de primera línea, por lo que aquellos lo meditarán profundamente antes de iniciar una guerra.



## EL CICLO DE REACCION

Para completar el concepto de ¿por qué los Sistemas de C<sup>2</sup>?, debemos analizar lo que es el **CICLO DE REACCION**.

En nuestra actividad diaria permanentemente estamos realizando ciclos de reacción; por ejemplo, si estamos conduciendo un coche y llegamos a una bocacalle, a través de nuestros sensores (ojos) captamos la situación; si por la calle transversal viene otro coche, esta información más la del ambiente (ancho de calles, su estado, etc.) es transmitido a nuestro centro de C<sup>2</sup> (cerebro) para que evalúe lo que está pasando y decida.

Esta captación de la situación, evaluación y toma de decisión debemos efectuarla dentro de un determinado tiempo, antes de que choquemos con el otro coche. Este proceso, desde que captamos la situación hasta que actuamos, realizado dentro de un tiempo dado, es el ciclo de reacción.

Este concepto de Ciclo de Reacción (**CR**) también existió siempre en toda confrontación, sea ésta entre 2 individuos, sea en una conflagración mundial con intervención de numerosos países o alianzas, pero rara vez se expresaba como tal.

Al ser una confrontación, habrá dos ciclos de reacción, puesto que ante una situación de conflicto, ambos contendientes van a reaccionar (captar la situación, evaluarla, tomar la decisión y actuar), y aquel de los dos que reaccione antes, tendrá más probabilidades de lograr modificar la situación, y por tanto hacer que el conflicto se resuelva según su deseo.

Es por ello que, cuando enfrentamos a un enemigo, si logramos que para cada situación planteada nuestro CR sea siempre más rápido que el del otro, cada vez que él vaya a actuar para cambiar la situación a su favor, llegará tarde, pues la situación ya no será la que evaluó y para la cual está realizando esa acción, debido a que nosotros ya la cambiamos antes que él llegue.

El resultado será que nosotros lograremos siempre la iniciativa (actuaremos antes) porque nuestro ciclo de reacción es menor, está dentro del ciclo de reacción del oponente, y éste sólo podrá re-accionar (responder a nuestra acción), pero siempre llegará tarde, o su accionar será erróneo.

Para lograr esto: que nuestro CR sea siempre más rápido (menor) que el CR del enemigo, debemos **OPTIMIZAR** nuestro CR, **DEGRADAR** el del enemigo, y a la vez **PROTEGER** el nuestro de los intentos de degradación que sin dudas realizará el enemigo.

Si consideramos la comparación con el cuerpo humano a la que habíamos recurrido, vemos que, si afectamos o degradamos los ojos, cerebro o sistema nervioso de ese increíble Hulk, lograremos que su CR sea lento o erróneo, y quedará a nuestra merced, siempre y cuando evitemos que el enemigo haga lo mismo con nuestro CR.

Esto es lo que hizo la Coalición en el Golfo, degradó el CR iraquí (sensores, centros de C<sup>2</sup> y sistemas de comunicaciones) en forma tal que les anuló toda capacidad de actuar a las Fuerzas Armadas Iraquíes.

## PRIMERA PRE-CONCLUSION

- **Nuestro CR debe ser siempre menor que el CR del enemigo**
  - *Para ello debemos:*
    - **OPTIMIZAR** nuestro CR, para que la información correcta llegue a la persona correcta en el momento correcto.
    - **DEGRADAR** el CR del enemigo, para que sus decisiones sean siempre erróneas o tardías.
    - **PROTEGER** nuestro CR de los intentos de degradación del enemigo.

### ¿Por Que los Sensores de la Defensa Aérea?

Para contestar la segunda pregunta: ¿por qué los sensores de la defensa aérea?, debemos realizar el análisis previo de un concepto que está relacionado con las doctrinas de movilidad y de profundidad, al mismo tiempo que con los ciclos de reacción.

## NECESIDAD DEL ATAQUE EN PROFUNDIDAD

Fue la entonces Unión Soviética la que más desarrolló el concepto de CR, aunque sin usar este término, ya que el mismo fue evolucionando como inherente a una doctrina, la de la movilidad.

Determinaron que para asegurar la supervivencia de los medios terrestres, éstos debían tener gran movilidad, a fin de desplazarse antes de ser batidos por el enemigo. Esta doctrina fue bien aplicada y demostrada por los Scud iraquíes, ya que la ventana de tiempo que ofrecían como blanco (su CR) era menor que el tiempo (CR) que tardaba la coalición en detectarlos y atacarlos con los F-15.

Esto no es otra cosa que la confrontación de los ciclos de reacción que estuvimos analizando, y que llevó al doble axioma: “si fue detectado muévase” y “actúe antes que el enemigo se mueva”.

Un ejemplo anterior a la guerra del Golfo lo traían algunos manuales de USAF que indicaban la capacidad de reacción de la Unión Soviética, mostrando los tiempos involucrados desde el momento en que, mediante COMINT (COMmunications INTelligence / INCOM - INteligencia de COMunicaciones), detectaban una unidad de tanques o un puesto comando móvil, hasta que lo comenzaban a batir; veámoslo:

	min:seg
- Una estación COMINT intercepta la comunicación:	:10
- Mientras la analiza y mide su dirección de arribo (DOA - Direction Of Arrival) pide a otra estación COMINT que mida otro DOA	:25
- Las estaciones triangulan la posición del emisor	:55

- |  |       |
|--|-------|
| - El puesto comando integra la información     | 01:25 |
| - Evalúa el blanco                             | 01:55 |
| - Transmite los datos a las armas para batirlo | 02:00 |

Este CR nos muestra que a los 2 minutos de haber detectado la comunicación, el blanco está en condiciones de ser batido.

A este concepto del CR o doctrina de la movilidad, se agregó otro como consecuencia del incremento de las artillerías de campaña; éstas se hicieron lo suficientemente letales como para que las fuerzas oponentes buscaran colocarse fuera de su alcance, en lo que podemos llamar el Kilómetro 31, ya que la mayoría de las artillerías de hace un par de décadas, y aún muchas de las actuales, tienen un alcance máximo que oscila en los 30 km.

El resultado, que aplicó primero la Unión Soviética y luego Occidente, fue el de mantener los elementos importantes de las propias fuerzas en el santuario del km 31, con una gran capacidad para reunirse rápidamente, atravesar esos 30 km y atacar antes que el enemigo pueda reaccionar (**CR propio < CR eno**), y volver al seguro km 31.

Esto desarrolló a su vez un nuevo concepto o doctrina, la de la “profundidad”; atacar al enemigo más allá del km 31, antes o mientras se reúne para iniciar el ataque; sobre todo “antes”, cuando los medios son más vulnerables porque se están desplazando, reabasteciendo, etc.

Su objetivo es doble, ya que además de atacar a los blancos significativos del enemigo antes que entren en contacto con las propias fuerzas, también procura aislar a los elementos de primera línea, para dejarlas sin sus refuerzos y sin recursos logísticos, vitales en las guerras actuales; las que se caracterizan por encuentros violentos y por tanto con un gran consumo de materiales.

Este concepto fue repotenciado por USARMY, al hablar del ataque a las “follow on forces” (fuerzas que siguen), en el que procura aislar del resto a las fuerzas de primera línea. Por su parte USAF, también basada en este concepto, ha desarrollado el de “halt phase” (fase de parar al enemigo antes que entre en contacto con las propias fuerzas).

Un ejemplo interesante fue dado en la guerra del Iom Kippur. En esa época Israel había ocupado la península del Sinaí. Cuando se produce el ataque egipcio, una unidad de tanques cruzó el canal de Suez y avanzó a través del desierto, y avanzó y avanzó.... hasta que se quedó sin combustible; la siguiente actividad de las tripulaciones fue salir al encuentro de los israelíes....para rendirse sin disparar un solo tiro; aún cuando habían llegado a la profundidad del territorio enemigo, estaban completamente aisladas del resto de las (follow on) fuerzas.

Para poder atacar tanto a esas fuerzas del km 31 como a los puntos neurálgicos del sistema de C<sup>2</sup>, se dispone de distintas alternativas:

- Rampas de cohetes múltiples, tipo MLRS.
- Misiles balísticos superficie-superficie.
- Plataformas aéreas con armas aire-superficie.

Los misiles balísticos son caros, y por tanto escasos, y a veces negados para países que no poseen la tecnología, el dinero, o el derecho de acceso.

Los cohetes múltiples, aunque caros son más accesibles, pero también resultan escasos, sobre todo porque necesitan un alto régimen de consumo para lograr batir un blanco, debido a su imprecisión.

Actualmente esto se está mejorando, ya que están apareciendo sistemas en los que los cohetes son reemplazados por misiles de guiado simple, por ejemplo por GPS (Global Positioning System / sistema de posicionamiento global).

No obstante, siguen teniendo su gran limitación en relación con el alcance, ya que aquellos que superan los 60/70 km resultan tan inaccesibles como los misiles balísticos.

Esto nos lleva a que lo más aceptable para atacar a los blancos del km 31 y más profundos aún, resultan ser las plataformas aéreas, sobre todo ahora, por el gran auge que han tenido las municiones guiadas, desde los misiles más sofisticados hasta los kits "add on" (conjuntos para agregar) para transformar en guiadas a las bombas de gravedad.

#### SEGUNDA PRE-CONCLUSION

- ***La nueva forma de hacer la guerra consiste en atacar a los blancos en la profundidad del territorio enemigo, (más allá del km 31), sean éstos los sistemas de C<sup>2</sup>, sean los elementos más significativos o rentables como blancos de las fuerzas terrestres.***
- ***Los medios más adecuados para hacerlo, aquellos que pueden llegar por alcance y velocidad (dentro de la ventana de tiempo del blanco), son las plataformas aéreas.***

#### NECESIDAD DE INFORMACION PRECISA Y EN TIEMPO REAL

El CR completo comprende:

- La detección mediante sensores.
- El procesamiento de los datos obtenidos.
- La transmisión a los centros de integración de la información.
- La fusión de la información proveniente de distintos sensores y fuentes.
- La distribución de esa información a todos los niveles que la necesitan.
- La evaluación y toma de decisión.
- La transmisión de las órdenes a los Sistemas de Armas.
- La actuación de los Sistemas de Armas.

A los primeros 5 items los podemos agrupar en lo que se conoce normalmente como "**Sistema de Información**".

Este sistema de información es esencial, entre otras cosas, para saber cuales son aquellos blancos a atacar que producirán el mayor efecto de daño en la

capacidad de guerrear del enemigo.

Para que sea realmente efectivo, el sistema debe ser capaz de brindarnos información sobre el enemigo, sobre nuestras propias fuerzas y sobre el ambiente en el que se desarrollarán las acciones, por tanto debe poder cubrir todo el territorio enemigo.

La información que brinde debe ser precisa; al menos debe igualar la precisión de las armas que se utilizarán para batir los blancos.

Asimismo deberá tener una capacidad de definición, en el caso de imágenes, que permita identificar y discriminar a los blancos. Para esto se deberá jugar con la capacidad de definición de los sensores en relación con la distancia al blanco a la que se los deberá colocar para lograr la definición deseada.

Por último, la información deberá llegar al usuario en tiempo real, o más precisamente, en un tiempo tal que permita que nuestro CR sea menor que la ventana de tiempo del blanco a atacar (su CR).

Ya dimos el ejemplo de los CR de los Scud contra los F-15. Otro ejemplo de lo importante que es la información y su actualización es el ataque preciso y en la profundidad del territorio enemigo. . . a un blanco equivocado: el ataque a la embajada de China en Belgrado durante el conflicto de Kosovo, basados en información desactualizada.

Esta necesidad, como veremos más adelante, lleva a replantear incluso la forma en que se distribuye la información a los niveles de decisión inferiores.

El otro aspecto que implica esta necesidad es el de la elección de la plataforma para el sensor.

Para esto se deben considerar los horizontes óptico y electromagnético (em), según en que parte del espectro opere el sensor.

A esto debemos agregar que las organizaciones del Ejército, según su nivel, tienen una responsabilidad de blancos y una necesidad de información establecidas por distancias desde la línea de contacto con el enemigo. Tomando algunos valores como referencia, podemos obtener, en función de los horizontes, una indicación de las alturas aproximadas (dependiendo de las características del terreno) a las que se debe colocar el sensor para que tenga el alcance adecuado.

Estos valores han sido expresados en el gráfico 1, el que ha sido completado con el agregado del tipo de plataforma que se puede utilizar en función de la altura requerida.

Esto nos muestra que, asumiendo un terreno plano y sin obstáculos, el mástil es útil hasta los 15 km aproximadamente, la plataforma cautiva (globo por ejemplo) hasta los 30 km, pero que más allá, desde el km 31 en adelante, nuestras únicas alternativas son la plataforma aérea o la satelital.

Para acceder a la plataforma satelital debemos tener la tecnología, o que un país amigo nos dé el acceso a su información. Esto no es fácil, lo apreciamos en Kosovo, en donde los países de NATO se quejaban de que USA les retaceaba la información de sus satélites.

Por lo tanto, nos quedan sólo las plataformas aéreas.

ALCANCE	ALTURA SENSOR en metros		PLATAFORMA		
	OPTICO	EM			
15 Km	17	13	MASTIL	CAUTIVA	AEREA
30 Km	70	53			
70 Km	385	288			
150 Km	1767	1325			
300Km		5302			
450 Km		12000			

GRAFICO 1 – Alcance de los Sensores

### TERCERA PRE-CONCLUSIÓN

- *Para poder atacar blancos en la profundidad del enemigo se necesita información precisa y en tiempo real.*
- *Debido a los horizontes y grado de resolución requeridos, las plataformas deben ser satelitales o aéreas.*
- *La información debe ser procesada de forma tal que llegue a la persona correcta en el momento correcto.*

### Necesidad de Suprimir las Defensas Aéreas del Enemigo

Pero las plataformas aéreas, sean para atacar al suelo, sean para efectuar el reconocimiento, generan otro problema: son bastante vulnerables a las armas superficie-aire, aún cuando sean plataformas súper sofisticadas; el ejemplo: el derribo de un F-117 por la defensa aérea serbia en Kosovo en 1999.

Este problema lo enfrentan las plataformas aéreas no sólo cuando atacan a los medios terrestres de combate del km 31, sino también cuando procuran descerebrar al enemigo atacando sus centros de C<sup>2</sup> y sus nudos de comunicaciones, los que normalmente, sobre todo los más rentables o significativos, están en la profundidad del territorio enemigo.

Hace un par de décadas, la solución a este problema se buscó mediante el vuelo a bajísima cota, con los aviones volando pegados al terreno, procurando

evitar que fueran detectados por los radares enemigos.

Pero la defensa aérea evolucionó, no sólo porque aparecieron nuevos sensores IR (infrarrojos) y EO (electroópticos) más sofisticados, sino porque hubo una gran proliferación de armas y misiles simples y baratos; tantos, que es imposible lidiar con todos ellos y darle a la plataforma aérea una probabilidad de supervivencia aceptable.

Prueba de esto, ya que lo constataron duramente, fueron los derribos de los Tornado ingleses en los primeros días de la guerra del Golfo.

Pero todas estas armas superficie-aire simples tienen una limitación: su alcance, sobre todo en altura; prácticamente ninguna supera los 15 kft (15 mil pies/4.500 metros).

Esto a su vez generó un nuevo concepto, atacar a los blancos terrestres desde encima de los 15 kft; aún cuando quedaba el problema de las armas de mediano y largo alcance, que superan esos 15 kft.

La particularidad de estas armas es que son escasas, y por lo tanto ya es más fácil lidiar con ellas desde el punto de vista numérico, aún cuando tecnológicamente sean más sofisticadas.

Para actuar sobre ellas se poseen dos opciones: degradarlas transitoriamente, mediante contramedidas electrónicas (ECM / CME) adecuadas mientras dura la penetración y ataque de la plataforma aérea; o degradarlas definitivamente mediante su eliminación.

Por ahora esta última es la alternativa más rentable; por un lado porque una vez eliminada el arma ya no molesta más, por el otro porque es un efecto multiplicador a través de la psiquis del enemigo, ya que las dotaciones de aquellas armas superficie-aire que todavía no fueron atacadas, ante la posibilidad del ataque y como única opción para que el arma superviva, deben apagar sus radares, y con ello limitan el alcance del arma al de los sensores pasivos (IR ó EO).

Por supuesto, muchas defensas aéreas ya han buscado la solución, mediante la integración de sensores remotos, que permiten el apuntado y disparo indirectos de las armas.

Evitar bajar de los 15 kft y suprimir las defensas aéreas de mediano y largo alcance presentó un nuevo concepto dentro de la superioridad aérea: el vuelo impune a niveles medio y alto (por arriba de los 15 kft); lo que a su vez explica el bajísimo régimen de pérdidas que obtuvo la Coalición en la guerra del Golfo, y que fue tan publicitado.

Esta "Suppression of Enemy Air Defenses" (**SEAD** / SEDA - Supresión de Elementos de la Defensa Aérea), es una evolución de los conocidos "Wild Weasels", y no necesita destruir los misiles o los cañones antiaéreos, ya que basta con atacar a sus sensores (radares), que presentan la particularidad de ser blancos blandos, que no pueden ser fortificados ya que las antenas deben estar al descubierto.

Por supuesto, su accionar requiere un adecuado relevamiento y profundo

análisis en tiempo real de la distribución y características de esas defensas, lo que realimenta el concepto antes visto de la necesidad del reconocimiento en la profundidad del territorio enemigo, que permita ir abriendo, mediante la SEAD / SEDA, corredores de penetración para las plataformas de ataque.

¿Y la caza interceptora?; se la paraliza indirectamente, al atacar y degradar los centros de C<sup>2</sup> y los radares de alerta temprana, negándoles la información y control vitales para su misión. Asimismo el vuelo relativamente impune a nivel medio y alto permite enviar PACs (Patrullas Aéreas de Combate) propias cerca de los aeródromos enemigos, para cazar a cuanto avión intente abandonar el santuario que constituye el aeródromo.

Desde ya esto nos indica una necesidad, y una capacidad, la de disponer de la información adecuada para controlar el espacio aéreo sobre el territorio enemigo, la que se logra con aviones del tipo Phalcon o EMB – 145 SA, normalmente denominados AEW (Airborne Early Warning / Alerta Temprana en Vuelo - Aeroportada).

#### CUARTA PRE-CONCLUSIÓN

- ***Tanto para atacar blancos como para realizar el reconocimiento en la profundidad del territorio enemigo con plataformas aéreas se necesita:***
  - *Suprimir las defensas aéreas de cotas media y alta.*
  - *Evitar bajar de los 15 kft.*
- ***Se debe poseer armamento adecuado para ser lanzado por arriba de los 15 kft.***

#### LA CONCLUSION INTERMEDIA

Tomemos las pre-conclusiones:

##### **Primera Pre-conclusión**

- ***Nuestro CR debe ser siempre menor que el CR del enemigo***
  - *Para ello debemos:*
    - ***OPTIMIZAR*** nuestro CR, para que la información correcta llegue a la persona correcta en el momento correcto.
    - ***DEGRADAR*** el CR del enemigo, para que sus decisiones sean siempre erróneas o tardías.
    - ***PROTEGER*** nuestro CR de los intentos de degradación del enemigo.

##### **Segunda Pre-conclusión**

- ***La nueva forma de hacer la guerra consiste en atacar a los blancos en la profundidad del territorio enemigo, (más allá del km 31), sean éstos***



*los sistemas de C<sup>2</sup>, sean los elementos más significativos o rentables como blancos de las fuerzas terrestres.*

- ***Los medios más adecuados para hacerlo, aquellos que pueden llegar por alcance y velocidad (dentro de la ventana de tiempo del blanco), son las plataformas aéreas.***

#### **Tercera Pre-conclusión**

- ***Para poder atacar blancos en la profundidad del enemigo se necesita información precisa y en tiempo real.***
- ***Debido a los horizontes y grado de resolución requeridos, las plataformas deben ser satelitales o aéreas.***
- ***La información debe ser procesada de forma tal que llegue a la persona correcta en el momento correcto.***

#### **Cuarta Pre-conclusión**

- ***Tanto para atacar blancos como para realizar el reconocimiento en la profundidad del territorio enemigo con plataformas aéreas se necesita:***
  - ***Suprimir las defensas aéreas de cotas media y alta.***
  - ***Evitar bajar de los 15 kft.***
- ***Se debe poseer armamento adecuado para ser lanzado por arriba de los 15 kft.***

Y hagamos una síntesis de las mismas.

Esta nos muestra que en los últimos 15-20 años se fue desarrollando un nuevo concepto de cómo hacer las guerras.

Se cambió el objetivo de la **aniquilación del enemigo**, sostenido por notables como Mitchell, Douhet, y sobre todo Le May, por el de **paralizar al enemigo**, controlarlo, y quitarle la voluntad de guerrear.

Se cambió el concepto del **uso masivo de fuerzas**, paradigma fundamental que no admitía discusión hasta la segunda guerra mundial, por el de la **precisión**, por el del **ataque a puntos neurálgicos** que permiten descalabrar al enemigo, que permiten dominarlo aún sin haber destruido sus fuerzas.

Se cambió el concepto de **cuando y donde atacar al enemigo**, haciéndolo **antes de que éste pueda tomar sus posiciones** y afianzarse para entrar en contacto con las propias fuerzas.

Se intensificó el concepto de la rapidez, de la velocidad, de **actuar antes que el enemigo**.

Se pasó del concepto de **combate secuencial**, de ocupación paso a paso del territorio enemigo, al del **combate paralelo**, simultáneo **en toda la profundidad** del territorio enemigo.

Ya no se necesita destruir todo, aniquilar al enemigo, ocupar sus ciudades; sólo es necesario **doblegar su voluntad de guerrear**.

Lo que nos lleva a la:

### **CONCLUSION INTERMEDIA**

Para concretar todo lo que acabamos de expresar, se debe recurrir a:

- Lograr **SISTEMAS DE INFORMACION** y **DE TOMA DE DECISION** que permitan a todos los niveles de comando actuar en forma correcta y oportuna.
- Buscar la **PRECISION** de los armamentos, a fin de lograr el daño deseado en forma inmediata y con un mínimo esfuerzo.
- Disponer de **PLATAFORMAS ADECUADAS** que puedan:
  - Llegar a los blancos en la profundidad del enemigo.
  - Hacerlo en el menor tiempo posible (dentro de la ventana de tiempo del blanco).
  - Lanzar su armamento con precisión.
  - Regresar rápidamente a su santuario, fuera del alcance del enemigo.

Como podemos apreciar, éste ha sido un cambio en la forma de pensar de los que hacen la guerra, demasiado rápido, demasiado drástico, demasiado profundo para ser aceptado, porque significa cambiar completamente lo que se ha sostenido por décadas, y en algunos casos siglos, y peor aún, produce fricción con el pensamiento de todos aquellos cuyos nombres acuden a la mente cuando se quiere hablar del arte de la guerra.

Pero, si la información disponible sobre las últimas guerras es cierta, si el análisis hasta aquí efectuado es relativamente correcto, si los principales países del mundo están aplicando en sus doctrinas estos nuevos conceptos, debemos aceptar que la forma de hacer la guerra cambió, y por tanto nosotros también debemos cambiar.

Tenemos una opción: mantener los viejos conceptos, y ver que pasa.

### **ABISMO TECNOLOGICO E INGENIO**

Hasta La Segunda Guerra Mundial la capacidad bélica de los países o alianzas estaba dada por quien tenía más de lo mismo, más tanques que el otro, más aviones que el otro, etc. Pero poco a poco este concepto fue cambiando y la cantidad fue siendo reemplazada por la efectividad, como consecuencia de los avances tecnológicos en materia de armamentos y sistemas de armas.

Recordemos un poco esta evolución (o cuasi revolución) tecnológica.

En 1960 (15 años después del fin de la segunda guerra mundial), muy pocos habían oído hablar del láser, ya que éste se inventó un año después. Al principio era un monstruo de 20 metros de largo; y pensar en un arma láser era una utopía, aún para USA.

Cuarenta años después (a 55 del fin de la segunda guerra), ese monstruo de

20 metros se convirtió en el pequeñísimo circuito que usted usa para leer o escuchar su CD, y la entonces utopía se ha convertido en prototipos: el ABL (AirBorne Laser / Láser Aeroportado) y el THEL (Tactical High Energy Laser / Láser Táctico de Alta Energía) que ya funcionan, y que lograrán su IOC (Initial Operational Capability / Capacidad Operativa Inicial) antes de los próximos 10 años.

Yendo al área de procesamiento de información, que es la que nos interesa en el presente trabajo, veamos un ejemplo doméstico, que los mayores de 30 años recordarán: los súper videojuegos para computadora actuales, hace 25 años (1975) eran la gran novedad, aunque consistían en un “ping pong” que usaba una pelota “cuadrada” que se desplazaba en líneas rectas, y las paletas eran 2 barras que sólo podían desplazarse verticalmente.

Tomando estas referencias, ¿podemos considerar que las guerras actuales siguen siendo similares a la de Vietnam?, que terminó en 1975, cuando la pelota “cuadrada”, o, como algunos todavía sostienen, ¿la forma de hacer la guerra es la misma que en la segunda guerra mundial? (hace 55-60 años) quince a veinte años antes que se inventara el láser.

Ya que mencionamos Vietnam, tomemos un ejemplo de esa guerra, durante la cual podemos asumir que comienza, en el área electrónica, la revolución tecnológica.

En esa época había un puente, el de Thanh Hoa, que tenía obsesionada a la USAF. Habían realizado 800 salidas con bombas de gravedad contra él, habían perdido 10 aviones y habían gastado 216 millones de US\$ (200 en los aviones perdidos y 16 en bombas), pero el puente seguía en pie. En el ínterin desarrollaron las primeras bombas de guía láser, aún burdas, pero mucho más eficientes que las de gravedad pura; bastaron 4 salidas con ninguna pérdida para destruir el puente, y su costo sólo fue de 2,08 millones de US\$ (80.000 en bombas y 2 millones en los sistemas de guiado). Entonces, ¡la solución es la tecnología!.

No tanto, porque cuando miramos a la tecnología de punta, la que desarrolla USA, tomamos conciencia que en determinadas áreas hay una diferencia ABISMAL entre lo que posee USA y lo que posee el resto del mundo.

Aún los países europeos tienen ese problema respecto a USA, ya que cada vez más las fuerzas armadas europeas y de NATO dependen de los medios de USA para determinadas actividades; por ejemplo, el reconocimiento por satélite o el AGS (Airborne Ground Surveillance / vigilancia terrestre aeroportada) E-8 Joint STARS en la guerra del Golfo. O, si consideramos Kosovo, USAF fue la única que pudo usar munición guiada a pesar de las nubes bajas sobre los blancos, ya que todo el resto dependía de la guía láser, y por tanto de la necesidad de ver el blanco.

Y hasta USA tuvo problemas, lo que demuestra que no siempre la tecnología es la panacea. La mayoría de su arsenal estaba formado por las Paveway II de guiado láser, en cuyo desarrollo y presupuesto originales no tuvo la perspicacia

de considerar que en lugares como Bosnia y Kosovo la meteorología las tornaba inútiles, salvo que la plataforma descendiera por debajo de las nubes, pero a costa de entrar en la envolvente de las defensas aéreas.

Pero por suerte para USA, la experiencia de Bosnia le dio tiempo para iniciar la búsqueda de la solución, y así cuando Kosovo, ya tenía algunas bombas de guía por GPS.

Con todos estos antecedentes, ¿qué cabe esperar entonces para países como los nuestros?, para los que lo que se expresa en el presente trabajo suena más a utopía o fantasía que a posible realidad.

El lema es no desanimar, y procurar reemplazar presupuestos con ingenio. Y en este aspecto resulta útil mirar a Israel, país de presupuesto reducido, pero con un gran incentivo: si pierden, tienen una nueva diáspora; lo que hace que este incentivo se traduzca en ingenio.

Si analizamos lo que en general hace Israel en materia de armamentos, vemos que toma lo que desarrolla USA, lo decala a sus reales posibilidades, y logra un producto que es bueno, funciona y es barato. Un ejemplo: los VeNTri (UAV); en las décadas 70/80, mientras USA trataba de desarrollar vehículos súper complejos, Israel puso a punto los que podemos considerar como “aeromodelos plus”; pero éstos fueron los primeros que tuvieron acción y éxito en el campo de batalla, tanto que USA, a pesar de sus súper desarrollos, terminó comprándole estos aeromodelos plus a Israel, menos complejos, más baratos, y que funcionaban.

Otro ejemplo: los misiles aire-aire. Por la misma época Israel no desarrolló el súper radar de abordo con el súper misil de mediano o largo alcance; desarrolló un radar simple, medidor de distancia solamente, y un misil de corto alcance, ¿por qué?, porque de nada le servía el súper radar y el súper misil cuando para tirarlo debía previamente identificar “visualmente” a su blanco.

Por eso, nosotros no podemos pretender desarrollar un arma láser a bordo de un 747, pero sí podemos, por ejemplo, intentar tal vez fabricar un pseudo misil crucero con guiado GPS, con tecnologías y presupuestos que sí están a nuestro alcance. Y lo más importante, sin duda podemos hacer sistemas de procesamiento de información que nos ayuden a tomar decisiones correctas y oportunas.

Tampoco tenemos ni capacidad tecnológica ni presupuesto para desarrollar un satélite de reconocimiento Lacrosse, o un Spot, o un Helios, pero sí podemos desarrollar un “algo” que nos permita, adecuadamente emplazado, captar las señales de transmisión de datos de los satélites, decodificarlos y procesarlos hasta transformarlos en información útil. El transmisor de datos de un satélite no deja de ser un transmisor, sólo que un poco sofisticado. Recordemos que: “todo lo que emite, puede ser detectado”.

Por suerte, gran parte de los componentes necesarios para realizar sistemas que ayuden a tomar decisiones correctas y oportunas (optimizar el sistema de C<sup>2</sup> propio), así como aquellos otros que sirven para degradarlos o protegerlos, están disponibles “en la tienda de abarrotes de su vecindad”. El hardware

(computadoras y otros) que se puede comprar libremente es tanto o más capaz que el que disponía USA en la guerra del Golfo (el procesador pentium no existía, ni aún en su versión militar).

Y asimismo hay una gran cantidad de software de base dando vueltas, en algunos casos simples, basta sólo con bajarlo de Internet, para luego adaptarlo a las propias necesidades. Un ejemplo: sin duda ayuda a un Comandante un software que permite tener información actualizada de las órbitas y ubicación en tiempo real de los satélites, sobre todo los de reconocimiento y los de comunicaciones, pues bien, este soft se consigue vía Internet por unos pocos cientos de dólares, cantidad insignificante comparada con la capacidad de información que brinda.

Hace unos años, cuando se puso de moda el Mission Planning (planeamiento de misiones) asistido por computador, se ofrecía por pocos dólares un soft que, aunque burdo, permitía mejorar el planeamiento de misiones que hasta entonces se confeccionaban a mano.

Ni que hablar de aquel soft comercial que se puede adaptar perfectamente a la logística, el manejo de personal y la sanidad.

Si nos detenemos un instante a analizar, veremos que en el 80% del trabajo a realizar basta con un poco de dinero, pero, condición sine qua non, tiene que estar acompañado por abundantes mentes prolíficas y ricas en imaginación e ingenio; mentes que no se venden en la tienda de abarrotes, pero que sí suelen estar disponibles en los países de escasos presupuestos.

Si recurriendo a la tecnología disponible y al ingenio podemos desarrollar ayudas a la toma de decisión que aunque simples, funcionen, lograremos Comandantes que estarán en mejores condiciones para hacer que sus decisiones sean correctas y oportunas, y por tanto, con más probabilidad de éxito.

En el SEGUNDO ANALISIS veremos como, en todo el proceso para que se tome la decisión, desde que se dispone de la información que entregan los sensores u otros medios, hasta que el sistema de armas recibe la orden y actúa para cumplir su misión, se realiza toda una serie de procesos que pueden ser mejorados notablemente con la tecnología disponible (como parafraseamos antes) en la tienda de abarrotes.

A alguien le puede llamar la atención que siempre hacemos referencia a USA a pesar del abismo tecnológico que antes mencionamos; sucede que en la realidad, hacia donde va USA van los países europeos, y a estos finalmente los sigue el resto del mundo.

Cuando miramos a la tecnología, muchas veces creemos que ésta va a hacer que el combate sea más fácil, pero no siempre es así; ni el resultado es tan rápido, ni sucede en la forma en que lo pensamos. La tecnología siempre debe ir acompañada por una concepción mental.

El éxito se basa, como ha sido siempre en las guerras, en las decisiones y no en la tecnología de las armas; la genuina ventaja está dada por las ideas de punta en lugar de la tecnología de punta.

Por ejemplo: los ingleses inventaron el tanque, pero fueron los alemanes los primeros que encontraron como usarlo efectivamente.

Existe otro problema, los avances tecnológicos obligan inevitablemente a cambios organizativos, difíciles de aceptar; por ejemplo, los stocks de material viejo a veces frenan los cambios doctrinarios que son necesarios, y pueden llevar a enfrentar conflictos con equipamiento obsoleto, a menos que se tire aunque aún sirva. Esto es lo que hace actualmente USA con el material que está donando a otros países.

Lo opuesto le pasó a los franceses, que por mantener material de la primera guerra, y por lo tanto mantener también las doctrinas correlativas, no aplicó el nuevo concepto de la maniobra de los mecanizados, se prepararon al estilo primera guerra (desgaste), y fueron fácilmente superados por Alemania, su moderna Wehrmacht, y su Blitzkrieg.

A veces el problema es de percepción y perspicacia, como lo que le pasó a Israel durante la guerra de Yom Kippur.

En los comienzos de la guerra, la Fuerza Aérea Israelí sufrió una gran cantidad de derribos, a pesar de tener instalados en sus aviones de combate equipos RWR (Radar Warning Receivers / Receptor de alerta radar) basados en sistemas estadounidenses de última generación.

El problema se llamaba SA-6, y los derribos se debían a que los RWR no lo detectaban porque para su guiado utilizaba la señal de un radar de onda continua. Lo paradójico era que USA hacía un tiempo que había desarrollado los misiles Hawk basados en el mismo principio, pero no tuvo la perspicacia de suponer que la URSS había hecho lo mismo, y que por lo tanto era necesario disponer de un componente en el RWR, y en los sistemas ELINT, que detectara las emisiones de los radares de onda continua.

Por eso no basta con copiar tecnología, las fuerzas armadas deben evaluar seriamente la situación, y adaptar sus organizaciones para explotar mejor las oportunidades tecnológicas emergentes.

Aquí cabe meditar lo que una vez expresara un Mariscal del Aire Ruso: “sería triste perder la próxima guerra por estar peleando la última”.

## **EVOLUCION DE CONCEPTOS Y ACUÑADO DE TERMINOS**

A partir de 1992, en el ambiente militar comenzaron a circular términos rimbombantes que a veces desorientaban al más avisado, y que hacían sentirse mal a muchos porque no sabían que significaba esa palabra de moda.

Pero en la realidad, ese término de moda que a muchos angustia es lo que menos importa; lo que tiene valor, lo substancial, son los nuevos conceptos y lo que implican; y el vocablo utilizado para describirlos sólo sirve a los efectos de poder dialogar sobre el tema.

Con el objetivo de aclarar (ojalá) toda esa mezcla de conceptos y términos, a

continuación haremos un análisis de cómo fueron cambiando algunos conceptos, y los términos que se acuñaron para definirlos.

Debemos tener en cuenta que cuando se hace una clasificación, es para tratar de comprender conceptos y pequeñas diferencias, pero no para encasillar las ideas en forma unívoca, ni para producir una definición taxativa.

Lo que importa es tener claras las ideas, y no aferrarse a lo que dice un párrafo como definición, ya que al enemigo no lo vamos a derrotar recitándole una definición.

Cabe un ejemplo: poco después que en 1981 los israelíes atacaran una central nuclear de Iraq con varios F-16 antes que entrara en funcionamiento, un oficial israelí dio una conferencia sobre el tema.

Alguien del auditorio le preguntó si él consideraba que esa operación, por sus características, había sido estratégica o táctica. El oficial israelí meditó unos instantes y dijo: "no lo sé, pero lo hicimos".

## La Parte Histórica

### DECADA 70

Podemos comenzar en Vietnam, y con la guerra electrónica.

Aunque la **Electronic Warfare (EWf / el "componente electrónico (parte electrónica) de la guerra")** ya se practicaba desde que se inventó el telégrafo sin hilos, es la amenaza del SA-2 (misil superficie-aire soviético que hizo su aparición operativa en Vietnam), y las pérdidas que producía en la aviación de USAF lo que concretó conceptos ya existentes, y acuño públicamente los primeros términos.

El arma o sistema amenaza fue llamado la "**measure**" (medida); lo que se aplicaba para contrarrestar su efecto, como es lógico, fue llamado contramedida, adosándole "electrónica" por los elementos que usaba, y se acuño el término "Electronic CounterMeasures (**ECM / CME - Contra Medidas Electrónicas**).

El que poseía la "measure", diseñó a su vez su contramedida a la contramedida del oponente, apareciendo el término "Electronic Counter CounterMeasures (**ECCM / CCME - Contra Contra Medidas Electrónicas**), lo que formó un ciclo de realimentación continua al desarrollarse la contra de la contra de la contramedida.

A este ciclo se lo llamó "Electronic Warfare" (EW ó **EWf / GE - Guerra Electrónica - o componente electrónico de la guerra**).

Ahora bien, para poder desarrollar las ECM ó ECCM fue necesario captar y analizar las señales del equipamiento del oponente. Por ejemplo: para poder desarrollar ECM contra el SA-2, USA debía captar sus emisiones y encontrarles su punto débil. Igualmente, la URSS (Unión Soviética) debió detectar y analizar las ECM que USA generaba, para desarrollar las adecuadas ECCM que incorporaría al SA-2.

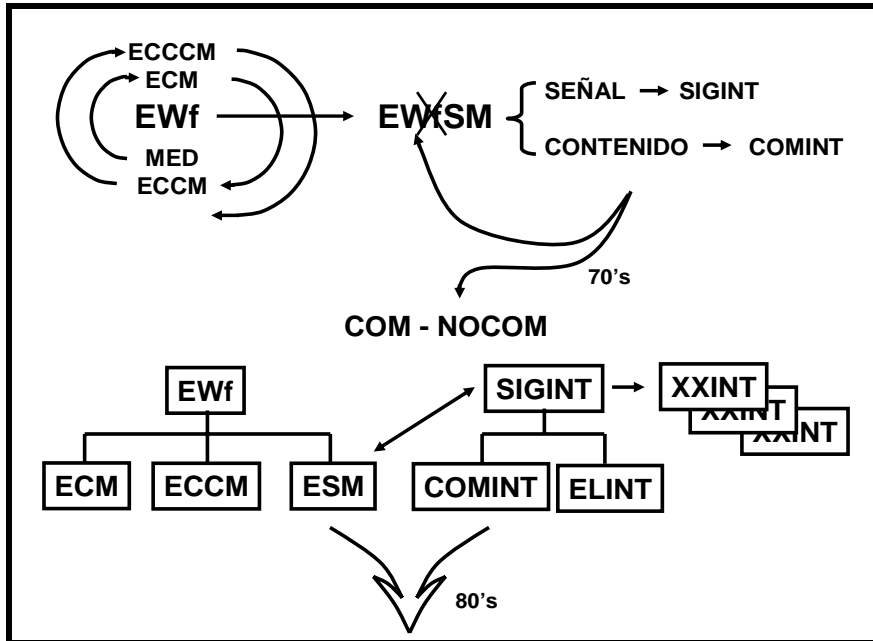


GRAFICO 2 – Evolución de la Guerra Electrónica

Al equipamiento y procedimientos para detectar y analizar esas emisiones se lo denominó “Electronic Warfare Support Measures” (**EWfSM** / MAGE – Medidas de Apoyo de Guerra Electrónica); y se lo subdividió, discriminando entre la detección y análisis de las señales en sí: “SIGnal INTelligence” (**SIGINT** / INTEM – INTeligencia de EMisiones) y, cuando el “contenido” de esas emisiones era voz o transmisión de datos, se lo analizaba y procesaba mediante la “COMmunications INTelligence” (**COMINT** / INCOM - INTeligencia de COMunicaciones).

Este comienzo es lo plasmado en la parte superior del gráfico 2. Basados en él, a continuación veremos como fueron modificándose los conceptos y los términos.

Durante la década 70 las “measures”, aunque son el elemento básico a partir del cual se desarrolla todo el resto, comienzan a quedar fuera de la clasificación de la EWf, y a la vez, las EWfSM son incorporadas como parte de la EWf. Y así se conformó la estructura que ha sido la más clásica o perdurable de las clasificaciones de la EWf, comprendiendo las ECM, las ECCM y las E(Wf)SM.

Este paréntesis (Wf) se debe a que por la misma época se comienza a suprimir el término Wf (ó W), y finalmente queda **ESM** (Electronic Support Measures / Medidas de Apoyo Electrónico – MAE).



Simultáneamente el significado de los términos SIGINT y COMINT se corrompen; dentro del COMINT se incorporan todas las características propias, las “señales” de los equipos de comunicaciones en sí; lo que lleva a hablar de señales de “comunicaciones” y de “no comunicaciones”.

El SIGINT a su vez asciende de categoría, separándose del ESM, y pasa a contener al COMINT, haciendo que se cree un nuevo término para la detección y análisis de señales de “no comunicaciones”: **ELINT** (ELectronic INTelligence / INTeligencia ELEctrónica – INTEL).

Esto produce un conflicto de conceptos y términos entre SIGINT y ESM, conflicto que perdura hasta hoy, porque, como muestra la parte inferior del gráfico 2, la EWf no incluye al SIGINT, pero éste es el proveedor esencial de información para el funcionamiento de la EWf.

La explicación que se suele dar es que: el SIGINT es inteligencia estratégica; comprende un análisis detallado de los parámetros de los emisores que se detectan; responde a la pregunta ¿qué es?. El ESM en cambio es información táctica; comprende la verificación de la existencia y localización de los emisores ya analizados por el SIGINT; responde a las preguntas ¿cuál es? y ¿dónde está?.

Al mismo tiempo, la terminación INT gustó mucho, y aún cuando SIGINT originalmente abarcaba cualquier tipo de señal en todo el espectro electromagnético (eem), comenzaron a utilizarse términos para describir las INT en partes del espectro que se consideraron distintas; así surgió **IRINT** (Infra Red INTelligence) para la parte IR del espectro, **OPINT** (OPTical INTelligence) para las frecuencias ópticas y las imágenes, para las que también se utilizó el término **IMINT**. Y a la inteligencia clásica realizada por el hombre se la llamó **HUMINT** (HUMAN INTelligence), etc., etc.

A la vez, se acuño toda una panoplia de términos y definiciones que sólo sirvieron para confundir al lego, y que obligaban a quienes dialogaban sobre el tema, a que aclarasen continuamente a qué se referían con el término que estaban usando.

#### ¿QUE CONCEPTOS SE RESCATAN DE ESTA TORRE DE BABEL?

Siempre va a haber un “ALGO1” (measure / medida), sea un sistema de armas, un radar, comunicaciones, etc., que va a ser utilizado para hacer la guerra, y que se constituirá en una amenaza, o al menos, un algo molesto que uno desea sacarse de encima.

A ese “ALGO1” el oponente lo va a tratar de “degradar” mediante otro “ALGO2” al que llamamos contramedida, si utiliza el eem será una ECM / CME.

A la vez, el poseedor de la “measure / medida” le agregará a ésta un “ALGO3” al que llamamos ECCM / CCME para “proteger” a su equipamiento de los intentos de degradación del oponente.

Finalmente, habrá un “ALGO4” (SIGINT y ESM) que les permitirá a ambos, tanto al poseedor de la medida como a su oponente, “obtener

información”, detectar y analizar las características que tiene el equipamiento del otro, para poder generar la ECM / CME o la ECCM / CCME según sea el caso.

En **SINTESES**, no importa como se los llame, todo se reduce a **utilizar equipos y procedimientos que nos permitan “OBTENER INFORMACIÓN” sobre los medios que posee nuestro oponente; y basados en esa información desarrollar otros equipos y procedimientos para “DEGRADAR” los medios del enemigo y para “PROTEGER” los nuestros.**

DECADA 80

Estando así las cosas, en la década 80 la tecnología fue creando nuevas posibilidades y necesidades en la forma de hacer la guerra.

Supresión de la Defensa Aérea Enemiga / SEAD

Aún cuando ya existían los misiles antirradiación (ARM – Anti Radiation Missile) y las misiones “Wild Weasel”, el gran desarrollo y el incremento de la letalidad de las armas superficie-aire, más la necesidad de atacar blancos en la profundidad del territorio enemigo, llevó a que creciera notablemente el área dedicada a la supresión de las defensas aéreas enemigas.

Estas misiones hasta entonces habían formado parte de las ECM, sin nombre propio, y se hacía referencia a ellas por el efecto que producían, que se denominó “hard kill” (matar duramente / con dureza) debido a que se utilizaban bombas o misiles para destruir las “Measures”, por oposición al “soft kill” (matar blandamente / con blandura) que se producía por la radiación de energía electromagnética en forma de interferencias.

También, como ya mencionamos, se las conoció por el nombre que USAF dio a este tipo de misiones: “Wild Weasel” (comadreja salvaje), o por el misil que utilizaban: “ARM” (Anti Radiation Missile / Misil Anti Radiación).

Pero como dijimos, la necesidad creciente de eliminar, o al menos degradar, esas defensas superficie-aire, llevó a que el Hard Kill se desprendiese de las ECM, e incluso saliese de la EWf clásica, adoptando una nueva denominación “**SEAD**” (Suppression of Enemy Air Defenses / supresión de las defensas aéreas enemigas – Supresión de Elementos de Defensa Aérea – SEDA), que está orientada a degradar los sistemas de armas superficie-aire, y para lograrlo va a recurrir al ataque a sus sensores, sean los propios de las armas, sean los de alerta temprana.

Contra medidas de C<sup>3</sup> / C<sup>3</sup>CM

Otro tanto sucedió en el área de las comunicaciones, o, para ser correctos, el área de Comando y Control (C<sup>2</sup>), que, como veremos más adelante, incluye mucho más que comunicaciones.

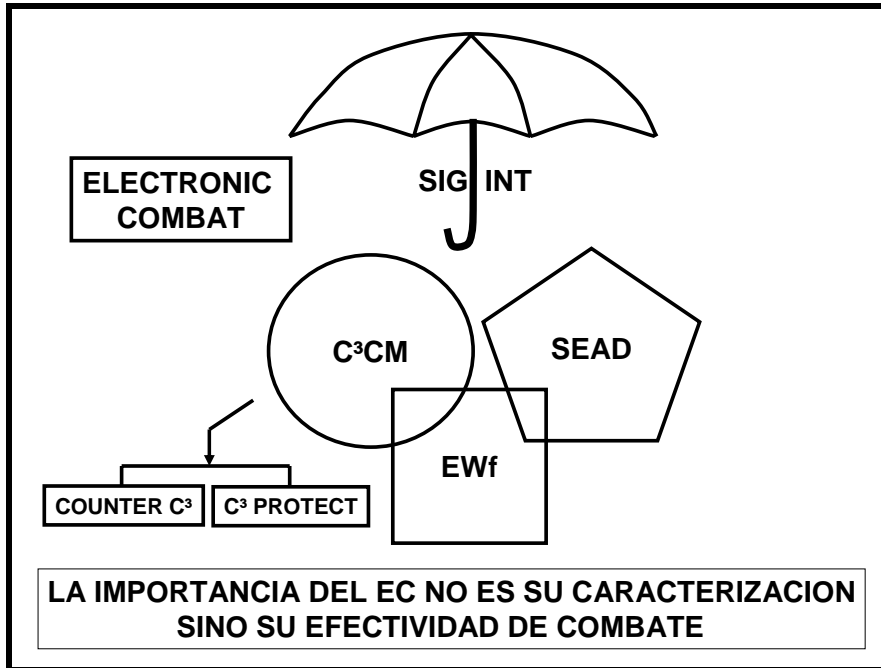


GRAFICO 3 - lo que USAF mostraba en sus manuales en la década 80

La incorporación masiva de equipos sensores, de procesamiento, de transmisión de datos, etc., que hubo en el área de C<sup>2</sup> hizo que también creciera la EWf dedicada originalmente a comunicaciones, y que incorporara además parte de los sensores que antes se consideraban “no comunicaciones” pero que brindan información para la toma de decisiones, y ella también se separó de la EWf clásica.

Pero los términos que se comenzaron a utilizar en Occidente (USA más precisamente), no fueron felices.

A igual que con la SEAD, en un principio se produce el desprendimiento de la parte comunicaciones que corresponde sólo a las ECM, y se las denomina “**C<sup>3</sup>CM**” (Command, Control and Communications Counter Measures / contra medidas de C<sup>3</sup>), pero este término; que si seguimos los lineamientos anteriores de la EWf sólo comprendería la parte “degradación” (CM), en su posterior evolución en realidad comprenderá tanto a ésta como a la “protección” de los sistemas.

Por eso, cuando se la clasifica, aunque conserva el término CM (contramedidas), se la subdivide en “**Counter C<sup>3</sup>** (Contra C<sup>3</sup>) orientada a la degradación de los medios del enemigo (CM), y en “**C<sup>3</sup> Protection**” (Protección de C<sup>3</sup>) orientada a la protección de los medios propios (CCM).

## Combate Electrónico – Combate Electromagnético

Los nuevos conceptos que acabamos de ver, y su difícil clasificación, hicieron que en Occidente (USA originalmente y luego el resto de los países), no se pudiese definir claramente como estructurarlos, aunque sí se tenía plena conciencia de lo importante que eran.

Por eso resultaba interesante ver en los manuales de USAF de fines de los 80 el gráfico 3, donde se hablaba de un nuevo término “Electronic Combat” (**EC** / combate electrónico) que paradójicamente desde un punto de vista doctrinario, a pesar de ser un combate incluía una guerra, la EWf, junto al C<sup>3</sup>CM, la SEAD y el SIGINT. Juntos, pero sin poder definir por el momento sus relaciones y estructura.

No obstante, USA tenía perfectamente clara la importancia de estos nuevos conceptos, y con ellos fue y guerreó en el Golfo, aún cuando todavía no los podía estructurar en un gráfico.

Para procurar entender los nuevos conceptos, resulta útil hacer un reacomodamiento del gráfico 3 y normalizar los términos utilizados.

El resultado lo podemos representar en el gráfico 4; en donde, conservando los términos que fue acuñando USA como referencia, se superponen otros que nos permiten apreciar en forma más simple todos los conceptos involucrados, y al mismo tiempo normalizar la relación concepto-término en su correcto significado.

Si provisoriamente consideramos ese Combate Electrónico (CE / EC – Electronic Combat) como la confrontación “**degradar / proteger**”, podemos asumir que hay tres áreas en donde la misma se desarrolla:

1. La de los **SISTEMAS DE ARMAS**: en donde confrontan uno contra uno, el sistema de armas o plataforma amenazado contra el sistema de armas o plataforma amenazante. Se busca la supervivencia, basada en la autoprotección de la plataforma; es lo que podemos clasificar como la EWf original clásica, pero que, basados en la normalización antedicha, podemos denominar “**CESA**” (CE en Sistemas de Armas).
2. La de los **SISTEMAS DE C<sup>2</sup>**: en donde los que confrontan son todos aquellos medios que intervienen en la toma de decisión, desde que se capta una situación hasta que el sistema de armas que va a actuar comienza su misión. Comprende la degradación / protección de sensores, procesamientos, transmisión de datos, comunicaciones, bases de datos, etc. Es lo que USA llamó C<sup>3</sup>CM, y que podemos denominar “**CEC<sup>2</sup>**” (CE en sistemas de C<sup>2</sup>).
3. La de los **SISTEMAS DE DEFENSA AEREA**: es la confrontación entre los sistemas de armas superficie-aire y sus degradadores. A diferencia del CESA, no es el enfrentamiento uno contra uno para sobrevivir, sino el buscar degradar parte o toda la defensa aérea, para logra la superioridad aérea, o expresándolo más correctamente, para

lograr el vuelo impune por arriba de cierta cota y en áreas definidas.

A diferencia de USA, que al hablar de SEAD sólo se refiere a la parte degradación, el concepto “**CEDA**” (CE en la Defensa Aérea) comprende también los medios y procedimientos para proteger las defensas aéreas.

No se considera en esta área a la caza interceptora, ya que como veremos más adelante, ella puede ser degradada / protegida como plataforma (CESA) o a través de todo el sistema de C<sup>2</sup> necesario para colocar al caza interceptor en contacto con su blanco (CEC<sup>2</sup>).

El cuarto agrupamiento del gráfico 4 es la INTEM / **SIGINT**, que dentro del CE cubre un aspecto bivalente.

Por un lado, todos los medios y procedimientos que comprende conforman un **Sistema de OBTENCION DE INFORMACION**, que brindará los datos que permitirán que se desarrollen las confrontaciones degradar / proteger en las otras tres áreas. Si no poseemos esa información, no podemos saber qué es lo que hay que degradar, ni tampoco podemos saber como protegernos de aquello con que tratarán de degradarnos.

Por el otro, también es un área en donde, dentro de si misma, se realiza la confrontación degradar / proteger; degradar la posibilidad de obtener información que tiene el enemigo, y a la vez proteger nuestros propios medios de obtención de información. Esto, extrapolado a todos los medios de obtención de información, es lo que dio origen al acuñado del término “Information Warfare” (**IWf** - guerra de información). No obstante, podemos decir que forma parte del CEC<sup>2</sup>.

Más adelante veremos que la INTEM es también parte del “Sistema de Información” que será utilizado para tomar decisiones en los procesos de C<sup>2</sup>.

Como **RESUMEN** de todos estos conceptos podemos decir que:

- Hay un Combate Electrónico (**CE / EC**) en el que uno y su enemigo emplean medios y procedimientos en procura de “**degradar**” los medios del otro y “**proteger**” los propios.
- La confrontación que implica el CE se lleva a cabo en cuatro áreas:
  - El Sistema de Armas (**CESA / EWf**): para autoprotección.
  - El Sistema de C<sup>2</sup> (**CEC<sup>2</sup> / C<sup>3</sup>CM**): para descerebrar y paralizar al enemigo.
  - El Sistema de Defensa Aérea (**CEDA / SEAD**): para lograr el vuelo impune.
  - El Sistema de “Obtención de Información” (**INFO**), al que por ahora dejaremos con la denominación **INTEM / SIGINT**: para negar al enemigo el acceso a la información.
- Asimismo, el Sistema de **INFO** (INTEM por ahora), es el que brinda los datos necesarios para planear y ejecutar esas confrontaciones.

Como podemos apreciar, los conceptos aquí más o menos bosquejados coinciden con lo que estuvimos analizando al principio del trabajo, y que plasmamos en la Conclusión Intermedia.

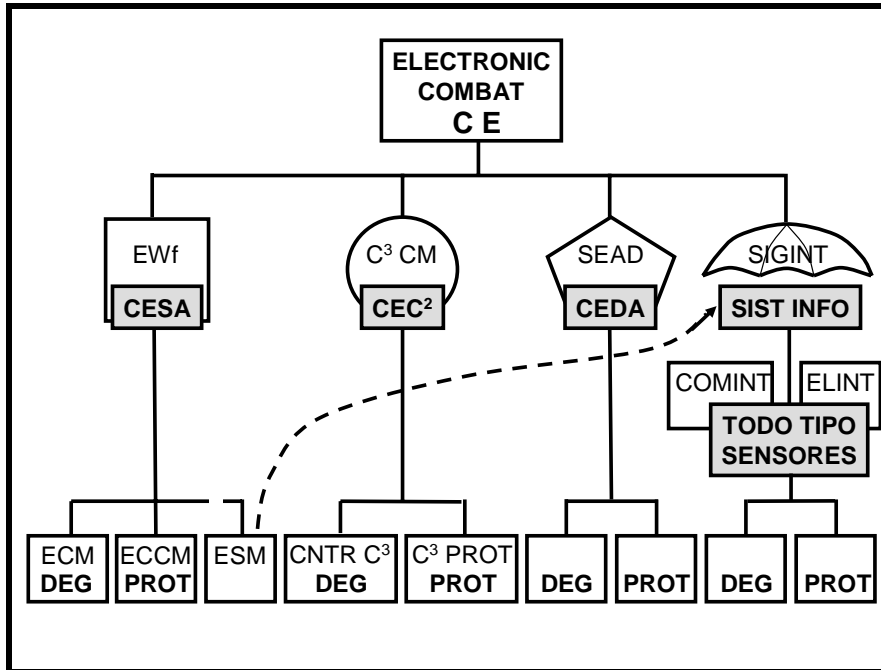


GRAFICO 4 – Como se puede reacomodar el concepto USAF 80 y completarlo con lo que actualmente sucede

## Los Términos Post Golfo

### IWF Y SUS DERIVADOS

Un año después de la guerra del Golfo, el Jefe de Estado Mayor de USAF, en un discurso (JUN92) manifestó que en el golfo USA y la Coalición habían ganado la “Information Warfare” (**IWF** / guerra de información), en referencia a que a través de sus operaciones C³CM habían degradado al sistema de información del enemigo, haciendo que tomara decisiones erróneas y tardías, o que no tomara decisión alguna, mientras que la Coalición disponía de toda la información necesaria para que sus decisiones fuesen correctas y oportunas.

El uso de este término fue impactante, y pocos meses después no había exposición o charla sobre temas militares en que no fuera la estrella; tanto, que pronto se corrompió, se diluyó el concepto de que se refería al sistema de información para la toma de decisión, para el Comando y Control, y comenzó a confundirse con otros.

Por ejemplo, muchos comenzaron a emplearlo como sinónimo de la guerra

psicológica, pensando que la IWf consistía en darle información errónea al enemigo. Otros la relacionaron con los “medios” de información pública, y lo que mostró la CNN en el golfo fue IWf.

Hubo otros dos factores que terminaron de corromper al término IWf.

Uno fue un informe sobre la guerra del Golfo presentado por la Corporación RAND, también a mediados de 1992, y que definió a lo sucedido en el golfo como la CYBERWAR (guerra cibernética), debido al uso intensivo que se había hecho de computadoras y sistemas de procesamiento automatizados.

Esto coincidió con la liberación al uso público de ARPAnet como Internet, y la rápida aparición, y obtención de fama, de los hackers. Y a partir de aquí, cuando se habla de IWf, la imagen que acude a la mente de la mayoría de las personas, es la de un adolescente sentado frente a una computadora, con una gaseosa en la mano y el queso de la hamburguesa chorreando sobre el teclado.

Asimismo, como el armamento utilizado en el golfo para atacar a los sistemas de información (centros de C<sup>2</sup>, sensores, nudos de comunicaciones, etc.) fueron armas de precisión, muchos comenzaron a relacionar y confundir armas de precisión con IWf.

La IWf también dio pie a que se siguieran acuñando términos, y se siguiera generando más confusión. El vocablo se corrompió tanto, que en muchos círculos militares se produjo un rechazo al término.

Para tratar de comprender claramente qué es la IWf, nada mejor que tomar la comparación con el cuerpo humano que vimos antes. IWf es degradar/proteger los ojos, el cerebro y el sistema nervioso de ese increíble Hulk. Como resumen, es degradar/proteger:

- Todo tipo de sensores y medios que sirvan para “**obtener** la información” (los ojos).
- Todos los medios para “**procesar** la información” (cerebro).
- Cualquier tipo de medio utilizado para “**distribuir** la información” (sistema nervioso).

Tomando esto como referencia, podemos hacer un análisis que nos permita comprender los distintos conceptos involucrados.

Habíamos dicho que originalmente (cuando se acuñó el término), el blanco de la IWf era el sistema de información que hace a la toma de decisión. Ahora bien, si esa toma de decisión se refiere a acciones militares, conflictos, guerras, etc., el término que suele utilizarse es “**C<sup>2</sup>Wf**” (guerra de C<sup>2</sup>) porque el sistema de información a degradar constituye la esencia del C<sup>2</sup>.

Cuando el blanco es un sistema automatizado que no hace a la toma de decisión, que utiliza computadoras para procesar información, sea un sistema privado o público, una única computadora o toda la Internet, se lo llama “Computer Wf” (**CptrWf** / guerra de computadoras), y su símbolo natural es el hacker.

Cuando los hackers comenzaron a entrar a los sistemas de computadoras del

Gobierno en USA y otros países, y mostraron las vulnerabilidades y el daño que podían producir, apareció un nuevo concepto, que USA plasmó en Directiva Presidencial: la **“Infra Protection”** (protección de la infraestructura).

A igual que sucedió con SEAD y C<sup>3</sup>CM, este es un concepto (o término) que expresa el problema en una única faceta, cuando en realidad tiene dos; porque si se debe proteger la Infra del Estado, también se puede degradar, y por tanto el concepto correcto sería el de **“Infra Wf”** (guerra de infra).

Pero si lo consideramos en detalle, la Cptr Wf es sólo una de las formas de hacer la Infra Wf, porque a igual que en todas las otras situaciones descritas hasta ahora, en el caso de la Infra del Estado, también hay otras formas de degradar a los sistemas que no sea sólo mediante un hacker.

Por ejemplo, USA degradó la energía eléctrica (parte de la Infra) de Serbia mediante el lanzamiento de armas que se han dado en llamar “heterogéneas”, y que entran en la categoría de soft kill. Estas “bombas” CBU-102/94 consisten en carretes de hilos de ferrite o plástico revestido en aluminio, lanzados desde el aire, que se desenrollan durante su caída formando redes que, al tocar los cables de alta tensión los cortocircuitan, degradando así transitoriamente a toda una serie de sistemas y elementos, especialmente los basados en información, que necesitaba Serbia para hacer la guerra.

Para completar el concepto, como Infra del Estado se considera normalmente todo aquello que hace al funcionamiento básico de un país, y cuya degradación produce un descalabro en mayor o menor escala.

En general comprende los servicios de comunicaciones, de energía eléctrica, de distribución de gas y agua, de tránsito aéreo y transportes, las redes de bancos y finanzas, los servicios de emergencia y los organismos gubernamentales.

La revolución tecnológica en los sistemas de información por supuesto también alcanzó a los medios noticiosos, y marcó una gran diferencia con las guerras anteriores, en las que la información de los reporteros y corresponsales (fotos, películas, escritos) pasaba primero por la censura.

Ahora esto desapareció, ya que la información va directamente desde la cámara que capta la escena a la audiencia. Para colmo la audiencia antes era reducida por el alcance del medio (diario, radio, etc.), pero ahora, con medios como la CNN o similares, la audiencia es el mundo entero. Es lo que sucedió en el Golfo.

Como consecuencia, el General que en las guerras anteriores se afeitaba por higiene, ahora se afeita por imagen, y debe consumir parte de su valioso tiempo frente a las cámaras de TV, explicando al público el porqué de sus decisiones.

No sólo debe explicar el porqué de sus acciones, sino que debe estar atento a lograr que los denominados forjadores de opinión, partícipes no invitados que se autoelevan como jueces de las acciones de la guerra, unos pocos con algunos conocimientos, pero muchos sin tener la más mínima idea de lo que es la guerra, estén de su lado.

Por eso el USARMY ha potenciado las “Information Operations” (IO /



Operaciones de Información) para lograr encauzar a la opinión pública.

El resultado es que los Comandantes tienen un factor externo de presión, que les puede coartar su libertad para tomar decisiones.

Es más, a todos estos medios de opinión, al menos en teoría, no se los puede degradar, aún cuando algunos Comandantes se sientan tentados a hacerlo en procura del secreto o discreción de sus operaciones, o para negarle al enemigo la información que indirectamente pueden brindarle.

Es por esta razón, el que no se los puede degradar aunque constituyan un medio de obtención de información, que no se los incluye en la INFO Wf.

Aún queda un sinnúmero de términos que no consideraremos, ya que su análisis sólo ayudaría a que se enreden los conceptos.

Y para evitar las posibles confusiones a que se ha prestado el término IW o IWf, en el presente trabajo utilizaremos en su lugar: **“INFO Wf”**; que define lo que dijimos más arriba: **degradar/protger la obtención, procesamiento, y distribución, de la información.**

## C<sup>2</sup> Y SUS RELACIONADOS

Paralelo al auge de la INFOWf se produjo el boom de los “Sistemas de Información”, y se repotenció nuevamente el concepto de C<sup>2</sup>; concepto que también había tenido en las décadas 70/80 su eclosión de términos, o más correctamente, las potencias a las que se elevaban las C e I y sus combinaciones.

Las C estaban referidas normalmente a Comando, Control, Comunicaciones, Computadores; y las I a Inteligencia, Información, Interoperabilidad.

Para la época de la guerra del Golfo, el término en boga era **“C4ISR”** (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance / Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento).

Estos “S” y “R” fueron producto de los grandes desarrollos tecnológicos que se lograron en el área de los sensores, y en la posibilidad de procesar grandes cantidades de datos en tiempo casi real; así como también en el incremento que se logró en las velocidades para su transmisión.

Como resultado surgieron toda una serie de nuevas ideas y conceptos. Algunos de ellos siguen vigentes y se transformaron en proyectos y desarrollos.

Luego de la guerra del Golfo, el USARMY inició una política de potenciación de sus sistemas de C<sup>2</sup>, sobre todo, comenzó a desarrollar los medios para asegurar que todas sus unidades tuviesen acceso a la información disponible. A este proyecto lo llamó **“Digital Battlefield”** (Campo de Batalla digital), ya que está basado en el procesamiento de la información y su transmisión en forma digital.

Procurando hacer llegar la información al infante, creó el **“Digital Warrior”** (guerrero digital).

Las nuevas posibilidades de procesamiento de datos permitieron fusionar y

distribuir la información proveniente de distintos sensores ubicados en forma remota o en distintas plataformas.

Esto llevó a la USNAVY a promover un nuevo concepto, el **“Network Centric”** (Centrado en la Estructura de Red), que consiste en que cada buque para su C<sup>2</sup> utilice la información provista por los sensores de otros buques u otros medios remotos; por oposición al concepto **“Platform Centric”** (Centrado en la Plataforma), que consistía en que cada buque para su C<sup>2</sup> utilizaba sólo la información proveniente de sus propios sensores.

Estas nuevas tecnologías le permitieron también a USAF concretar un proyecto similar al “Digital Battlefield” y el “Network Centric” que había iniciado hace muchos años con el “Joint Tactical Information Distribution System” (**JTIDS** / Sistema Táctico Conjunto de Distribución de Información), e ir más allá, desarrollando el concepto de **“Situational Awareness”** (Tener Clara la Situación), que permite a la plataforma tener pleno conocimiento de lo que está pasando a su alrededor y que puede involucrarla.

Toda esta posibilidad de disponer de información sobre todo el volumen espacial donde se desarrolla la batalla, y la posibilidad de negársela al enemigo (a través de la INFOWf), llevó a que se acuñara el concepto – término **“Dominant Battlespace Knowledge”** (**DBK** / Conocimiento Dominante del Espacio de Batalla), en donde, la información de que se dispone, comparada con la que posee el enemigo, significa una diferencia tal que le permite a uno controlar y dominar al enemigo (paralizarlo).

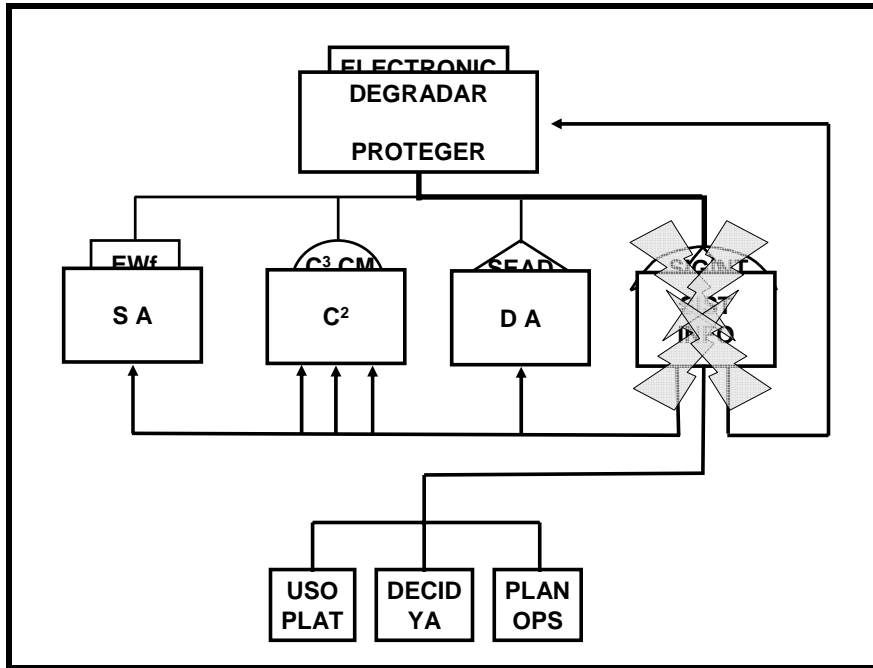
Con este acronismo vemos que también ha surgido otro nuevo concepto sobre el que volveremos; ya no se habla de “Campo de Batalla”, sino de “Espacio de Batalla”, pues se le ha agregado en forma permanente la tercera dimensión, y todos los enfrentamientos se analizan dentro de un volumen y no sobre una superficie.

#### SINTESIS DE LOS CONCEPTOS

El gráfico 4 se adecua bastante a la realidad, si no fuera porque aunque se hable de Combate Electrónico, este se desarrolla en el ambiente electromagnético. Pero ya vislumbramos en el ejemplo de las armas heterogéneas, que los elementos intervinientes van más allá del eem, aun cuando, como veremos al tratar los Sistemas de C<sup>2</sup>, la gran mayoría de los equipamientos que intervienen están basados en el uso de ese eem.

Pero este gráfico nos puede servir si en él reemplazamos el término “CE” por “degradar/proteger”, y reemplazamos también “INTEM” por “INFO”, ya que es el sistema que nos va a brindar la información, no importa si la obtenemos a través del eem u otros medios.

Y así de esta forma, tenemos las cuatro áreas o agrupaciones donde, como ya adelantáramos, podremos hacer esa confrontación, degradando los sistemas del enemigo, y a la vez protegiendo los propios, con la particularidad que el sistema



**GRAFICO 5** – El CONCEPTO que debemos preservar: **DEGRADAR/PROTEGER** el sistema de **INFORMACION**

de información “INFO” será de acceso común a las otras tres áreas, ya que una misma información que obtengamos, muchas veces servirá para todas las áreas.

Esa información servirá por igual para todos los niveles de decisión, desde el Comandante Supremo de la Guerra, para que tome sus decisiones al más alto nivel, hasta la plataforma (avión, tanque, buque) o el jefe de pelotón de infantería, para que tenga clara la situación, sepa que está pasando a su alrededor (situational awareness) y obre en consecuencia.

Todo se basa en la “INFO”; hasta incluso un misil ya lanzado, para alcanzar su blanco depende de esa “INFO” que se le hace llegar, por ejemplo, el eco radar devuelto por el blanco.

En **SINTESIS**, todo lo que hemos analizado hasta ahora, no importan los términos o las clasificaciones, se reduce a un concepto simple:

*“Cualquiera sea nuestro nivel, debemos disponer (obtener, procesar y distribuir) de la adecuada información para poder actuar correctamente, debemos negarle al enemigo el acceso a la información (degradarla), y por supuesto, debemos evitar que el enemigo haga lo*

*mismo con nosotros, debemos proteger nuestro acceso a la información”.*

En el gráfico 5 se visualiza aproximadamente ese concepto.

El problema estriba en cómo llamar a esta confrontación; que nombre darle a lo que está plasmado en este gráfico 5.

Lo más adecuado sería que utilizáramos el término CE, pero corremos el riesgo de limitarnos subconscientemente a su interpretación clásica, recordemos que debemos incluir en él a todo lo que hace al Sistema de Información, y que va más allá del eem. Probablemente serviría “Guerra de Información” (IWf), pero puede prestarse a que igualmente se confundan conceptos, debido a la corrupción que ha sufrido el término.

Ante esta situación, ¿que hacer?; lo que ya expresamos con anterioridad, puesto que lo que importa es tener claro el concepto; recordando al oficial israelí: **“no lo sé, pero lo hacemos”.**

## PARTE II

# LOS BLANCOS A ATACAR

### REPLANTEO DE PRIORIDADES

Uno de los mayores efectos de los desarrollos tecnológicos de la década 80 fue la "disponibilidad de la información".

Gracias a los nuevos desarrollos que mejoraron y simplificaron la forma de obtener la información (especialmente sensores); gracias a que se logró la posibilidad de procesar, fusionar y distribuir grandes volúmenes de datos; pero sobre todo, gracias a que todo esto se podía hacer en tiempo casi real; más correctamente para el caso que nos interesa, dentro del tiempo de exposición de la mayoría de los blancos móviles; se repotenciaron y ascendieron en prioridad y rentabilidad toda una serie de blancos.

A esto también contribuyeron, además de esa disponibilidad de la información, otros desarrollos, como el GPS y las nuevas armas de precisión.

### Los Blancos Repotenciados

Como era de esperar, la información en sí se constituyó en un blanco muy rentable, los medios para su obtención (sensores), los lugares de procesamiento y utilización (Centros de  $C^2$ ), y los medios de distribución (redes de comunicaciones). Todos ellos constituyen blancos que podemos agrupar arbitrariamente como **sistemas de  $C^2$** .

Como dijimos recién, la posibilidad de disponer de la información sobre los blancos móviles dentro de su tiempo de exposición permitió repotenciar como blanco a las **fuerzas terrestres en la profundidad** del territorio enemigo.

Asimismo, las capacidades adquiridas crearon nuevas formas para poder combatir a los **medios aéreos**, atacándolos apenas salen de sus aeródromos-santuarios.

Y con el fin de sacarle al enemigo las ganas de guerrear, también se repotenció como blanco la **infraestructura del estado**.

Y finalmente, para poder alcanzar a todos estos blancos, la mayoría de los cuales están en la profundidad del territorio enemigo, surgió la necesidad de atacar a las **defensas aéreas**.

Aunque hablamos de blancos a atacar, lo que estamos buscando no es siempre destruirlos, sino que muchas veces basta con degradarlos, en mayor o menor magnitud, y siempre lo haremos pensando cuanto influye ese blanco en la

degradación a su vez del CR del enemigo, en procura de descerebrarlo, paralizarlo, y como fin último, quitarle las ganas de guerrear.

Por eso no sólo se lo atacará con munición explosiva (hard kill), sino que se utilizará cualquier medio (soft kill), como radiaciones electromagnéticas, munición heterogénea, armas no letales, etc.

Y como veremos, la mayoría de estos blancos están tan imbricados con lo que es información, que muchas veces basta con atacar a ésta, por ejemplo, los sensores o los enlaces de comunicaciones de cualquier sistema de armas, para ya degradarlo.

Esta degradación por sí a veces es suficiente, y si no, deja al blanco ya predispuerto y casi inerte para eliminarlo definitivamente.

### **Tres Entornos de Blancos**

Si a los blancos se les agregan las amenazas que encontraremos al atacarlos, se pueden discriminar tres zonas o entornos diferentes de blancos, a los que podemos definir como volúmenes, dentro del teatro de operaciones.

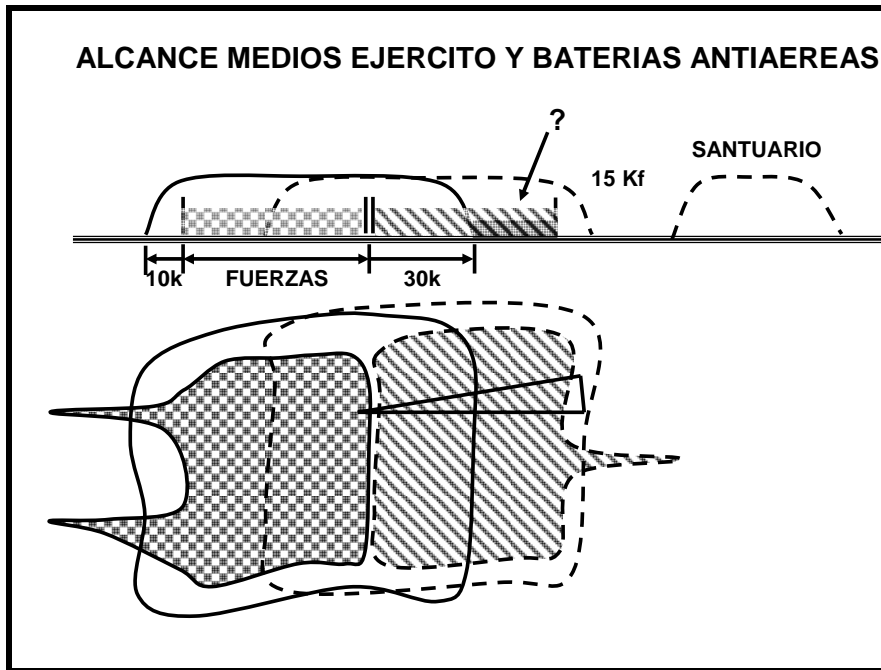
El primero de estos volúmenes estará dado por los "Alcances de los Medios de Ejército y sus Baterías Antiaéreas" (AMEBA), y está conformado por:

- El área que ocupan las unidades terrestres, a la que se le debe agregar un anillo exterior de 4 ó 5 km, dado por el alcance de sus armas terrestres.
- También se le debe agregar una zona de aproximadamente 30 km hacia el frente, fijada por el alcance de su artillería de campaña.
- Más allá de estos 30 km se proyectan los alcances focales de los cohetes múltiples.
- Asimismo, las armas superficie-aire de corto alcance, tanto cañones como misiles, formarán un volumen sobre esta área, delimitado por un anillo alrededor de las fuerzas de aproximadamente 10 km y con una altura de 15.000 pies (15 kft - 4.500 m).
- No se incluyen en el volumen de los AMEBA los misiles superficie-aire de mediano y largo alcance que están emplazados en su interior, ya que como veremos después, constituyen los blancos prioritarios para la supresión de las defensas aéreas, y merecen un tratamiento especial.
- Estos AMEBA se prolongan hacia la retaguardia en uno o más corredores, por donde fluyen las fuerzas que siguen y la logística.

En el gráfico 6 se visualizan dos volúmenes de AMEBA, tanto el del enemigo como el propio que lo enfrenta.

Sus dimensiones estarán así sujetas a la forma en que se habrán distribuido las fuerzas terrestres y al alcance de las armas que poseen en el lugar.

Su forma es continuamente cambiante, y constituye el más dinámico de los volúmenes en que se lleva a cabo la guerra. Si a esto se le agrega la cantidad de



**GRAFICO 6** – Alcance de los medios de Ejército y sus baterías antiaéreas

medios que están interactuando en su interior, y a veces, el entrecruzamiento de las fuerzas propias y del enemigo, el resultado es un verdadero caos, que se debe controlar si se pretende el éxito.

Lo más complejo es el manejo del aire dentro de esos 15 kft, ya que en él interactúan:

- Los aviones de apoyo aéreo cercano.
- Los helicópteros de todo tipo; apoyo de fuego, cazatanques, transporte de tropas, evacuaciones, reconocimiento, etc.
- Todo tipo de armamento contra-aire diseminado por todos lados, y cuyo único control es por veto si uno desea que cumpla su cometido.
- A esto debemos agregar los VeNTri de todo tipo que cada vez son más numerosos, e incluso en algunos casos, se deben considerar también los misiles de crucero.
- Y por último, también están las artillerías de campaña, ya que sus flechas oscilan en los 15 kft.

Otro volumen es el formado por los **SANTUARIOS**, constituidos por los objetivos materiales que se encuentran en la profundidad del territorio enemigo, fuertemente defendidos, y que procuran proteger contra los ataques aéreos a los

blancos que están en su interior.

Aunque se los nombre "santuarios", esto no quiere decir que los blancos de su interior no son posibles de alcanzar, degradar o destruir.

El santuario es tal por la abundancia de armas superficie-aire, por lo que, para los ataques, se debe procurar el uso de armas que permitan su lanzamiento desde fuera del santuario, por arriba de los 15 kft o por fuera de los 10 km.

Un ejemplo de la guerra del Golfo. En los ataques a los aeródromos iraquíes, los Tornado ingleses debían penetrar en esos santuarios para lanzar sus bombas, los F-16 de USAF en cambio lanzaban desde arriba de los 15 kft. El resultado: la proporción de pérdidas fue de 50 Tornados por cada F-16.

De los 9 Tornado que perdieron los ingleses, 8 fueron en los primeros días, hasta que cambiaron los procedimientos.

El resto del territorio, fuera de los AMEBA y los santuarios, constituye el tercero de los volúmenes, en donde la densidad, y sobre todo peligrosidad de las defensas aéreas no es tan grande, aún cuando sí son abundantes los blancos redituables: **las fuerzas terrestres en la profundidad.**

Esto define tres volúmenes diferentes para el tratamiento de los blancos, cada uno de los cuales conforma un entorno particular, tanto desde el punto de vista defensa aérea como del uso de ese espacio aéreo.

A diferencia de los AMEBA, en los santuarios sólo hay enemigos, y por tanto no existe el riesgo del fratricidio aire-tierra, y mantener el control de los propios medios atacantes es más sencillo dado su número.

Los AMEBA en cambio son muchísimo más complejos. Están los dos AMEBA imbricados, el nuestro y el del enemigo; hay gran abundancia de unidades independientes, y todos tiran para arriba, desde el infante con su misil portátil hasta el más sofisticado de los SAM; y como vimos recién, hay un gran número de medios usando simultáneamente ese mismo espacio aéreo.

Asimismo, la gran movilidad de los medios terrestres conlleva un gran riesgo de fratricidio aire-tierra que impone enormes restricciones a los ataques.

Aún cuando se busque tirar desde afuera (arriba de los 15 kft) de los AMEBA para solucionar el problema a los aviones, el riesgo del fratricidio aire-tierra sigue; la única forma de evitarlo es atacar a las fuerzas terrestres enemigas en la profundidad.

Lo que hasta aquí hemos analizado nos está presentando no obstante otro serio problema: el manejo (C<sup>2</sup>) del aire dentro de los AMEBA; existe abundancia de información, manuales y procedimientos escritos al respecto, pero siempre está latente el fratricidio. La mejor opción para resolverlo, aún cuando aquí no lo desarrollaremos, es tratarlo en forma similar a como se controla el tránsito aéreo, considerando a los AMEBA y santuarios como TMA, con un límite superior fijado por los 15 kft del alcance de las armas.

De esta forma los AMEBA tienen su propio órgano responsable del manejo del aire; que aunque no impone operaciones, coordina el uso que hacen todos los medios que antes describimos, alerta sobre las posiciones relativas y los riesgos, y



también coordina con el responsable del resto del movimiento aéreo que se produce por arriba y alrededor de los AMEBA, o que entra o sale de éstos.

Y así, sí se puede implementar un control adecuado, al menos se reducen los riesgos del fratricidio aire-tierra y tierra-aire; y por tanto se posee más seguridad (libertad) para el ataque a los blancos, tanto terrestres como aéreos, dentro de los AMEBA.

### **From The Sea**

Los resultados de los nuevos conceptos aplicados en la guerra del Golfo, estimularon a la USNAVY, seguida luego por algunas armadas europeas, a elaborar el término-concepto "From the Sea" (desde el mar), que luego evolucionó hacia "Forward, from the Sea" (hacia adelante, desde el mar).

Bajo este concepto, la USNAVY cambió la forma de guerrear flota contra flota en las "Blue Waters" (aguas azules) de la inmensidad de los mares, por la guerra litoral o "Brown Waters" (aguas marrones).

Esta nueva forma de guerrear es adecuada para aquellas fuerzas navales que actúan en teatros de operaciones lejanos de su país de origen, ya que consiste en participar de la guerra terrestre pero utilizando los medios navales. De ahí el From the Sea y el Brown Waters.

Para nuestro análisis, estas fuerzas deben ser tratadas como blancos dentro de santuarios, sea que estén tan próximas que formen parte de los AMEBA, sea que estén lejos y se los considere como blancos en la profundidad.

## **LAS FUERZAS TERRESTRES EN LA PROFUNDIDAD**

La Intro-conclusión decía:

Al enemigo:

- Lo descerebramos
- Lo paralizamos
- Después le despedazamos los puños
- Hasta que diga basta

Lo descerebramos: Como ya vimos, esto lo hacemos degradando sus sistemas de C<sup>2</sup>: los medios de obtención de información (sensores y otros), los de toma de decisión (procesamiento de la información), y los de distribución de esa información (transmisión de datos y comunicaciones). En los capítulos del Segundo Análisis volveremos con más detalle sobre estos conceptos.

Lo paralizamos: Le negamos toda posibilidad de utilizar sus sistemas de armas:

- Lo obligamos a que no mueva sus medios aéreos, a que los mantenga dentro de los pseudosantuarios que son sus aeródromos, apenas salen los derribamos, de forma que su única alternativa para no perderlos sea

hacerlos escapar, como hizo Iraq llevándolos a Teheran.

- Lo obligamos a que no active sus sistemas de defensa aérea, lo hacemos tomar conciencia de que radar prendido es radar eliminado.
- Lo obligamos a que no mueva sus tanques y armamento pesado, pues apenas los saca al descubierto son destruidos.

Le despedazamos los puños: Atacamos sus fuerzas terrestres de forma tal que lo obligamos a que las diluya, que las desparrame, le impedimos que pueda agrupar fuerzas para realizar operaciones importantes. Y si a pesar de esto todavía tiene ganas de pelear (ni Iraq ni Serbia las tuvieron), sólo debemos hacer que nuestras tropas terrestres vayan eliminando los bolsones de resistencia que quedan.

El resultado: Lo que sucedió tanto en el Golfo como en la ex Yugoslavia: el enemigo se convence de que su única opción es rendirse.

### **Su Consideración Como Blancos**

Por ahora dejaremos de lado como descerebrar al enemigo, y como paralizar sus medios aéreos y su defensa aérea, y nos dedicaremos a sus fuerzas terrestres.

Para ello, previamente debemos hacer una clasificación de los blancos en función del tiempo mínimo que permanecen expuestos en una misma posición geográfica; y que se denomina la “ventana de tiempo del blanco” (VTb), dentro de la cual tenemos que completar nuestro ciclo de reacción (CR), desde que lo detectamos hasta que lo atacamos, en forma similar al ejemplo que vimos en el capítulo I de cómo actuaban los soviéticos.

### **LOS DIFERENTES TIPOS**

En forma completamente arbitraria, podemos decir que habrá blancos:

- **FUGACES:** Que no tienen prácticamente una VTb, sólo permanecen escasos minutos en un mismo lugar, y por ello requieren un seguimiento y actualización permanente de su posición. Se los suele denominar “Time Critical Targets” (TCT / blancos críticos por tiempo – blancos de tiempo crítico). En general, son los que pueden cumplir su función mientras se desplazan, no necesitan detenerse para actuar (tanque, helicóptero, avión).
- **MOVILES:** Tienen una VTb mínima de 30 minutos, es el tiempo que les demanda detenerse, actuar, y continuar (un obús, los SCUD).
- **TRANSPORTABLES:** Son los que una vez emplazados permanecen en el lugar no menos de 3 horas (un nudo de comunicaciones móvil).
- **DESPLAZABLES:** y semipermanentes. Su VTb mínima se cuenta en días o semanas (un radar de alerta temprana, un vivac).
- **PERMANENTES:** Son instalaciones fijas que siempre van a estar ahí

(un aeródromo, un bunker para puesto comando), lo único que varía en ellos es su contenido, constituido por blancos de los tipos anteriores.

A pesar de esta clasificación, no siempre un mismo sistema de armas o medio será clasificado en forma idéntica; por ejemplo, un tanque, que es un blanco fugaz, cuando se entierra para ofrecer un bajo perfil a las armas terrestres, indirectamente está degradando su VTb, ya que por lo menos permanecerá en el lugar por 2 ó 3 horas, tiempo más que suficiente para detectarlo, planear la misión y atacarlo desde el aire. Situación completamente distinta a si está en movimiento, pues a las 2 horas puede estar en cualquier lugar 60 km a la redonda.

#### LAS DISTANCIAS INVOLUCRADAS

Comenzaremos analizando las distintas áreas, o más correctamente, las distancias para el combate, que toman como referencia la “Línea de Contacto” (LC) entre las fuerzas propias y el enemigo.

La primera de éstas es la del “Combate Cercano” (CC), que podemos decir que, con pequeñas variaciones, generalmente se la ubica a 4 ó 5 km de la LC.

Esta distancia está relacionada con el alcance de la mayoría de las armas, pero sobre todo, con el rango del que hasta hace poco era el único sistema de reconocimiento en tiempo real, el visual.

La distancia entre los 4-5 km y los 30-35 km está reservada casi exclusivamente a armas de grueso calibre, en particular a la artillería de campaña.

Asimismo, hay una distancia para los cohetes y otra para los misiles balísticos.

Estas distancias son función de los alcances de las armas, y en el caso particular de los cohetes y los misiles, a las distancias se les debe agregar una apertura angular transversal, debido a que en general son armas escasas, por lo que normalmente no cubren todo el frente de combate, y, aunque pueden cubrir zonas extensas, su área de efecto es comparativamente puntual.

Estas áreas y distancias no suelen estar definidas con precisión, y se las incluye en una zona en la que es necesario coordinar los fuegos de las plataformas aéreas y terrestres, y que llega hasta la que se denomina “Línea de Coordinación de Apoyo de Fuego” (LCAF).

A esta zona entre los 4-5 km y la LCAF se la suele designar como de “Combate en la Profundidad”, por correspondencia con el CC.

En el área más allá de la LCAF es en donde se aplica normalmente la interdicción aérea.

Estas áreas y distancias, sobre todo la LCAF, son generadoras de conflictos entre los Comandantes de las Fuerzas Terrestre y Aérea por su ubicación.

El Comandante terrestre la quiere lo más lejos posible, y el Comandante aéreo lo más cerca posible; muchas veces no por razones prácticas.

Esto es lo que sucedía en NATO durante la guerra fría, el resultado era que cuando las distancias eran superiores a los 30 km, indirectamente y sin quererlo,

producían un “santuario” para las fuerzas enemigas entre el alcance máximo de las armas de superficie y la LCAF. Esto es lo que aprovechó la URSS, explotando los celos de ambos Comandantes enemigos, ya que para que el Comandante aéreo pudiese atacarlos en ese “santuario”, debía coordinar previamente con el Comandante terrestre, y esta coordinación formaba parte del CR, extendiéndolo por fuera de la ventana de tiempo de los blancos.

En las concepciones posteriores se buscó eliminar ese santuario, y aunque todavía produce algo de rechazo, se ha procurado determinar las áreas y las distancias en función del alcance de las armas.

#### PARA ATACAR UN BLANCO SE NECESITA INFORMACIÓN

Si hacemos un detallado análisis, veremos que para poder atacar a un blanco se necesita, por supuesto, tener armas que lo alcancen, pero además:

- Detectarlo y localizarlo con precisión, al menos con una precisión igual a la del arma con la que va a ser atacado.
- Que se lo pueda atacar dentro de la ventana de tiempo que presenta el blanco (el CR del atacante debe estar dentro de esa ventana).

Estos eran los dos problemas con los que se enfrentaban los Comandantes de las décadas 70-80: las dificultades para detectar y localizar las fuerzas enemigas más allá de los 4-5 km, pero sobre todo, más allá de los 30 km, y poder marcarlos con precisión; y asimismo era un hecho que cuando llegaban para atacarlos, ya no estaban.

Por eso las misiones de interdicción no eran lo suficientemente numerosas, y en general estaban orientadas hacia blancos que poseían una gran VTb.

Para detectar y localizar a las fuerzas del enemigo uno de los problemas a vencer era el alcance de los sensores, para ello había dos opciones: se buscaba altura y mayor sensibilidad (alcance) de los sensores, o se buscaba acercarse (esto último a riesgo de la supervivencia) penetrando las líneas enemigas.

Para la primera opción recordemos que hay una limitación física dada por los horizontes óptico y electromagnético (em). Las fórmulas que nos dan una idea de ellos son:

$$\text{Alcance óptico en km} = 3,57 \sqrt{h_{\text{sensor}(m)}}$$

$$\text{Alcance em en millas náuticas (NM)} = 1,23 \sqrt{h_{\text{sensor}(ft)}}$$

$$\text{Alcance em en kilómetros} = 4,12 \sqrt{h_{\text{sensor}(m)}}$$

A esta limitación por horizontes, se agregaba la propia de los sensores de esa época en cuanto a alcance, precisión, y definición.

Pero el mayor problema que se tenía con los sensores era el tiempo de

acceso a la información que brindaban, que permitiera ordenar y ejecutar las misiones dentro de la VTb.

Los sensores disponibles en los 70-80 eran:

- Un observador abordo de una plataforma aérea: su alcance era el visual, y su precisión relativa, normalmente refería al blanco respecto a elementos destacables del terreno, y si podía sobrevolarlo, lo marcaba con una señal fumígena, y si todavía estaba en el área cuando el blanco comenzaba a ser batido, podía ajustar la precisión mediante indicaciones verbales.  
El del observador aéreo era el único sistema de detección cuya información era pasada a las armas en tiempo real.  
Pero si permanecía en el área para cumplir todo lo que dijimos, se ofrecía como blanco con una ventana de tiempo suficiente para ser derribado; porque además de todo lo dicho, para poder distinguir los blancos debía volar bajo y lento.  
Por eso normalmente se lo utilizaba para blancos en la zona de combate cercano, y hasta los 30-40 km.
- La Fotografía Aérea con Película, ya sea vertical u oblicua: Si la plataforma podía volar en condiciones de relativa seguridad (U-2, SR-71) no tenía problemas de alcance. Otro tanto se puede decir de la fotografía oblicua (tipo LOROP – Long Range Oblique Photography / Fotografía Oblicua a Gran Distancia) hasta los 60 -70 km de la LC.  
En los otros tipos de plataformas, normalmente aviones de combate adaptados o configurados para el reconocimiento en la profundidad, el problema, como en el caso anterior, no es directamente el alcance, sino la supervivencia; por lo tanto los vuelos son escasos, y la información insuficiente o discontinua.  
Pero el mayor problema que presenta la fotografía por película es su CR, ya que el avión debe regresar a su base, procesarse la película y analizarla dentro de la ventana de tiempo del blanco.  
Asimismo, la precisión de localización del blanco dependía de la precisión del sistema de navegación de la plataforma.  
Es debido a todos estos factores que normalmente la fotografía con película es usada para blancos permanentes o desplazables, que todavía estarán allí cuando vayan las armas a atacarlos.
- El SLAR (Side Looking Airborne Radar / Radar aeroportado de visión lateral): Es el predecesor del verdadero radar de apertura sintética (SAR – Synthetic Apperture Radar) con el que a veces se lo confunde; las tecnologías de ese entonces hacían que se debiese grabar la señal sobre una película, para procesarla después en tierra y recién ahí obtener la información, lo que hacía que su CR estuviese casi siempre por fuera de la ventana de tiempo de sus posibles blancos.

Su alcance, subordinado a la supervivencia de la plataforma, oscilaba en los 80 – 100 km.

- El SIGINT: Es prácticamente el único sistema que no tuvo problemas de alcance desde sus comienzos, instalado en plataformas que vuelan a 36.000 pies o más, detectaba sin problemas a gran parte de los emisores de esa época entre los 200 y los 350 km de distancia, por lo que podía operar por fuera de la envolvente de las armas enemigas. Pero la limitación la tenía en la capacidad para procesar la cantidad de información que obtenía, por eso debía dedicarse a determinados emisores en forma casi exclusiva.
- El Satélite de Reconocimiento: Como veremos más adelante al hablar de los sensores, su problema no era el alcance, pero sí la oportunidad del sobrevuelo y la periodicidad de revisita del blanco que tiene, más, por supuesto, el CR que poseía. A este respecto, incluso durante la guerra del Golfo, los Comandantes se quejaban de que cuando les llegaba la información ya era tarde.
- El Radar para Localización de Morteros: Es el único que no necesita de altura para lograr su alcance, ya que se basa en el cálculo de la trayectoria balística de la munición enemiga para localizar su arma lanzadora. Y por supuesto, su alcance está relacionado con el alcance que posee la artillería enemiga, que como ya vimos, es en general alrededor de los 30 km.

#### EL SANTUARIO DEL KM 31

Recordemos que los blancos que estamos considerando para atacar no son instalaciones, no son blancos fijos, sino que son las fuerzas terrestres, que poseen movilidad, y por tanto la mayoría de ellos son blancos fugaces.

Por lo que hemos visto hasta aquí, en las décadas 70-80 había varias limitaciones para atacar a las fuerzas terrestres en la profundidad del territorio enemigo.

En cuanto a las armas terrestres, ya vimos que la mayoría tienen un alcance de alrededor de 30 km, con excepción de cohetes y misiles balísticos.

Como ejemplo, el nuevo Howitzer Paladin de 155 mm tiene un alcance de 30 km, el modelo anterior alcanzaba los 24 km. En cuanto a los cohetes, el nuevo MLRS (Multiple Launch Rocket System / Sistema de Cohetes de Lanzamiento Múltiple), operativo desde 1999, alcanza los 45 km, el modelo anterior alcanzaba los 32 km.

En cuanto a las armas aire-superficie, éstas dependen por un lado de la supervivencia de la plataforma (lo que analizaremos después al hablar de SEAD / CEDA), pero sobre todo, dependen de la información que les llegue sobre los blancos.

Dependen de los sensores en cuanto a las posibilidades de detectar y

localizar a los blancos, y dependen del tiempo que demande todo el proceso desde que se detectó el blanco hasta que lo puedan estar atacando: su CR. Ya vimos lo que sucedió en el Golfo con los lanzadores móviles de SCUD.

La tecnología de los sensores que acabamos de analizar, sumada a las posibilidades de supervivencia de las plataformas que los portaban, hicieron que los blancos de los tipos que estamos viendo, posibles de ser atacados, fuesen los ubicados hasta los 30 km, en donde la forma de batirlos, no por precisión, sino por área mediante la artillería, o por bombardeo aéreo con armas que tenían una mediana dispersión, toleraba la falta de precisión en la localización del blanco.

Mientras tanto, los blancos del km 31 en adelante para poder ser batidos tenían que tener una ventana de tiempo muy grande (ser una columna logística por ejemplo), o ser víctimas del azar como blancos de oportunidad.

Por eso, los blancos de la profundidad normalmente eran los clásicos de la interdicción aérea y no los sistemas de armas de las fuerzas terrestres, lo que les aseguraba a éstas ese santuario del km 31 del que hablábamos.

Así, ya podemos distinguir dos zonas de riesgos distintos para las fuerzas terrestres, una peligrosa, dentro de los 30 km de la línea de contacto con el enemigo, y otra de relativa seguridad a partir del km 31.

Con el advenimiento de las armas aire-superficie guiadas, ya con una efectividad aceptable (a partir de Vietnam), y la multiplicación y perfeccionamiento de las artillerías, esta diferencia de riesgos se hizo cada vez más marcada, y terminó de estimular la doctrina de la movilidad.

A esta diferencia también ayudó el problema de la coordinación de los fuegos de apoyo que antes mencionamos.

El **RESULTADO** fue la concepción soviética de los años 70 que después fue adoptada por NATO: todo el grueso de sus fuerzas en el seguro km 31, en condiciones de concentrarse y atacar con toda rapidez, avasallando a las fuerzas enemigas, sin darles tiempo a reaccionar (CR propio < CR enemigo). Muchos recordarán las especulaciones que se hacían en esa época de cuán profundamente entrarían en Alemania Occidental las Fuerzas Soviéticas antes que las tropas de NATO reaccionasen.

Esta concepción, y el continuo incremento en la movilidad de las fuerzas trajo como consecuencia que se fuese diluyendo el frente de combate, dejase de ser algo semiestático y continuo, y se transformase en algo móvil, en permanente modificación.

## EL FIN DEL SANTUARIO

Lo que rescatamos del reciente análisis y su resultado es que **la limitación para atacar las fuerzas en la profundidad estaba dada**, no tanto por las armas, como **por la falta de información** sobre los blancos, y sobre todo, **por la demora excesiva** para recibirla.

**Esta es la información que ahora se puede poseer**, pero también la que se

puede **degradar**, la que se debe **proteger**.

Esto significa un cambio en la concepción de las operaciones de interdicción, ya que hasta antes de la guerra del Golfo se asumía que encontrar desde el aire a las fuerzas terrestres enemigas e infligirles la suficiente destrucción era una tarea muy difícil de concretar con éxito.

El problema estribaba en que no se podía disponer de medios adecuados para su detección; la conformación de la superficie terrestre hacía muy difícil la detección de las fuerzas utilizando radar (tipo SAR), y otro tanto sucedía para las operaciones nocturnas; por lo cual la detección y localización debía basarse en el ojo desnudo.

Pero como veremos, los avances tecnológicos de la década 80 modificaron completamente la situación, y comenzaron a hacer desaparecer ese “santuario” del km 31.

Los desarrollos se dieron especialmente en todo aquello que se relaciona con la información y su procesamiento, lo que permitió que se pudieran detectar y localizar los blancos en la profundidad dentro de su VTb, aunque fueran blancos fugaces.

Veamos un bosquejo de esos avances, ya que al tema lo trataremos en detalle cuando analicemos los Sistemas de C<sup>2</sup>.

En primer lugar, los medios para obtener la información, los sensores, mejoraron su alcance, su discriminación y definición.

Los ópticos que captaban imágenes lograron desprenderse de la película emulsionable y sus limitaciones; primero fue la video grabadora que reemplazó a la filmadora, permitiendo transmitir hacia la retaguardia, donde se encontraban quienes tomaban las decisiones, las imágenes a medida que las iba captando. Asimismo, la disminución en peso y tamaño hizo posible su montaje en los VeNTri, lo que a su vez les dio un gran auge a éstos.

Otro tanto sucedió con la fotografía, primero analógica y luego digital, que dejó de necesitar la película como medio de soporte.

Simultáneamente, se logró una muy buena capacidad para procesar grandes cantidades de información en tiempo casi real y con dispositivos relativamente sencillos.

Utilizando algoritmos simples, se consiguió comprimir la información a transmitir, a la vez que se desarrollaban nuevas técnicas para aumentar la velocidad de transmisión. Todo esto basado en sistemas digitales, que mejoraron la calidad y por tanto la confiabilidad de la información.

Se hizo posible el desarrollo de sensores en la parte IR del espectro; y a igual que en el caso de la imagen óptica, el SLAR se liberó de la película, y recurriendo a la posibilidad de medir la variación del coseno de alfa (el ángulo relativo entre los desplazamientos de plataforma sensora y blanco), se transformó en el SAR, por ahora limitado a la entrega de información MTI (Movil Target Indicator / Indicador de Blancos Móviles), debido al cúmulo de datos que debe procesar.

Otro tanto sucedió con la inteligencia electrónica, en donde la capacidad de



proceso de datos permitió que los nuevos RWR tuviesen tanta o más capacidad que los primeros ELINT, sólo limitada por la componente sensibilidad del receptor – ganancia de antena.

Los SIGINT en sí adquirieron capacidad para lidiar con todas las emisiones en todo el eem, contando por supuesto con la capacidad para transmitir las informaciones hacia retaguardia.

Por su parte los países poderosos, especialmente USA, adquirieron una extraordinaria capacidad para el uso de satélites de reconocimiento y la transmisión de su información en tiempo real.

De esta forma ya se poseyó la capacidad para obtener la información y transmitirla.

El procesamiento de grandes cantidades de datos también fue factible a nivel toma de decisión, fusionando la información proveniente de distintos sensores, e integrándola con la de otros medios.

A esto ayudó la solución al problema de ubicación precisa de los blancos, la que se obtuvo gracias al GPS. Este permitió conocer, en un sistema de coordenadas absolutas, la posición precisa de las plataformas portadoras de los sensores, y mediante un algoritmo sencillo, transformar a las mismas coordenadas absolutas la ubicación de los blancos, normalmente obtenida mediante una dirección, una distancia y un ángulo de elevación/depresión referidos al sensor.

Disponer de la información sobre los blancos en la profundidad no sólo fue posible en los lugares de toma de decisión (puestos comando) de los niveles superiores, sino que la posibilidad de su distribución la hizo disponible, como dijimos con anterioridad, a nivel de plataforma, lo que permitió la “Situational Awareness”.

Esto llevó también, producto de las quejas en la guerra del Golfo, a que se desarrollara un nuevo concepto: el de “sensor-shooter” (sensor–tirador), en el que la información captada por el sensor es enviada directamente a quien va a atacar el blanco.

Con este concepto como base, y adecuando por supuesto la distancia relativa al blanco de la plataforma que lo atacará, se logró que todo el CR estuviese dentro de la VTb.

Un ejemplo: los SCUD móviles, que en la guerra del Golfo no pudieron ser cazados porque el CR de la Coalición era mayor que la VTb de esos SCUD. Como solución USA desarrolló la capacidad de que la información, captada por un sensor, de que se estaba erigiendo un lanzador, fuese enviada directamente a los F-15 que, para acortar su tiempo de reacción, esperaban en PAC al estilo defensa aérea.

A esta posibilidad de detectar y localizar blancos con exactitud, terminó de transformarla en una capacidad el advenimiento de las armas de precisión. Ya no fue más necesario batir el área del blanco, ya no se habló más de pasadas por blanco sino de blancos por pasada, y se puso de moda el concepto de “Puntos a Apuntar” por misión.

Y así fue que, siguiendo con la narración, los sistemas de armas de las fuerzas terrestres perdieron la supervivencia que les daba el ser blancos fugaces y en la profundidad, y comenzaron a ser presa fácil de los ataques aéreos.

El ejemplo: La madre de todas las batallas que quiso montar Hussein en Khafji.

Las fuerzas de la Coalición detectaron el movimiento de los blindados, cumplieron su CR dentro de la VTb (antes que los tanques alcanzaran Khafji), y convirtieron a la madre de las batallas en el padre de los desastres, tanto que las fuerzas de la Coalición definieron el efecto del ataque como “Tank Plinking” (hacer saltar los tanques).

“Plink” es el onomatopéyico del ruido que se producía al hacer saltar la tapita de las gaseosas. La USAF dijo que gracias a las nuevas tecnologías en sensores y en precisión, hicieron saltar a los tanques en la misma forma que a las tapitas.

De esa forma **desapareció el “santuario del km 31”**.

#### LA PSEUDO ARTILLERÍA DE CAMPAÑA

Paralizadas de esta forma las fuerzas terrestres, sólo queda “despedazarle los puños hasta que diga basta”. Y para explicar esto utilizaremos otro ejemplo de la guerra del Golfo.

Los “puños”: las fuerzas terrestres, aunque paralizadas y descerebradas, seguían estando más allá del alcance de la propia artillería, por eso se recurrió a los B-52. Este bombardero estratégico por excelencia fue utilizado . . . como artillería de campaña, para ablandar a las fuerzas, para obligarlas a diluirse y sacarle las ganas de guerrear.

El resultado fue que, cuando el 24 de Enero las fuerzas terrestres de la Coalición comenzaron a avanzar, también lo hicieron las tropas iraquíes, para rendirse aunque era una guerra santa. Y como vimos antes, a falta de un enemigo humano bueno es un robot.

Y así las tropas de la Coalición, listas para batallar, tuvieron que enfrentar otro problema: como manejar la enorme cantidad de prisioneros.

#### Los Nuevos Conceptos

Después de todo lo que hemos analizado, vemos que fue esa posibilidad de **obtener información, procesarla, tomar la decisión y actuar dentro de la VTb** de los blancos fugaces en la profundidad del territorio enemigo, lo que cambió la forma de hacer la guerra.

Y también permitió que en USA se desarrollaran dos nuevos conceptos; el del ataque a las “Follow on Forces” (fuerzas que siguen) del USARMY y el del “Halt Phase” (fase de parar) de USAF, para aquellos casos en que es el enemigo el que invade.

Ambos conceptos son parecidos, y se basan en que si se puede detectar el ataque del enemigo a tiempo, (parecido a lo que pasó en Khafji), se lo puede paralizar, aprovechando los tiempos de reacción y alcances de los medios aéreos, así como su facilidad para llegar directamente al lugar donde deben atacar, salvando los obstáculos, sean las avanzadas enemigas o los accidentes geográficos, deteniendo o demorando su ofensiva (Halt Phase).

Donde los conceptos difieren es en el paso siguiente; según el USARMY, esta demora debe ser para permitirle reaccionar a las fuerzas terrestres propias, y desplazarse para atacar al grueso de las tropas que siguen (Follow on Forces) a las de avanzada, y separarlas de éstas, las que al quedar aisladas son fáciles de eliminar, o se anulan por sí mismas, como en el ejemplo de la unidad de tanques egipcios en el Sinaí.

En cambio para USAF, son los medios aéreos los que siguen atacando, dándole al enemigo dos opciones: se vuelve, o muere en el lugar.

La posición intermedia es: que los medios aéreos detienen y diluyen a las fuerzas terrestres enemigas (las dislocan), y las fuerzas terrestres propias se encargan de eliminar a los bolsones de resistencia que quedan.

Volviendo al ataque en la profundidad del enemigo, esta forma de hacer la guerra presenta muy buenas ventajas respecto a la clásica guerra de avance secuencial de las tropas.

Primero y principal, el riesgo de fratricidio prácticamente desaparece, lográndose por lo tanto una gran libertad de acción; los medios aéreos que atacan no necesitan identificar fehacientemente a su blanco para asegurarse que no es propia tropa, ya que ésta está unos cuantos kilómetros más atrás. Asumiendo para esto que se posee una adecuada información sobre el emplazamiento de las propias fuerzas, conservándose permanentemente ese colchón de 30 km.

Lo que sí se conserva como riesgo, es el posible daño colateral, cuando la información no es correcta, como el caso del ataque en Kosovo a un camión con refugiados creyendo que era un transporte de tropas.

En la profundidad, cuando las fuerzas están en movimiento hacia el frente de combate, las armas no están solas, están acompañadas por todo el bagaje logístico-técnico que se necesita para poder realizar su emplazamiento; por ejemplo, una batería de cohetes del tipo MLRS, que consume 5,4 toneladas de munición por ráfaga, y puede lanzar una nueva a los 10/30 minutos, tiene que ser acompañada por varios camiones con la munición (5,4 Tn cada 30 minutos), más 1 ó 2 grúas, más un camión taller, más ..., más ....; todo al descubierto.

Uno no debe entusiasmarse con los folletos de los fabricantes, éstos sólo muestran en sus fotografías al arma emplazada, no enseñan todo el resto necesario para que el arma funcione, y que debe acompañarla.

Asimismo, cuando las fuerzas están en movimiento, no pueden defenderse como cuando están en posición, ya afianzadas, bien desplegadas y organizadas, y con una protección adecuada.

En Malvinas por ejemplo, una cosa fue atacar a los ingleses en pleno

desembarco, y otra una vez en posición en la cabeza de playa.

Otro tanto sucede en los lugares de reunión, si bien pueden organizar la defensa aérea del lugar previo a la reunión, el emplazamiento de ésta por sí ya da un aviso, además de que los medios reunidos producen blancos importantes, difíciles de ocultar, y con un gran movimiento a su alrededor.

En cambio, cuando las armas ya están en posición para el combate sucede lo inverso, y además, ya actúan sobre nosotros, nos están afectando, y están tan próximas a nuestras propias fuerzas, que los procedimientos deben ser completamente diferentes, y el control de todos los medios involucrados es sumamente complejo, y a veces caótico.

Pero para atacar en la profundidad del enemigo no nos tenemos que olvidar de una condición imprescindible, sin la cual todo lo dicho se esfuma y se torna irrealizable; y es que previamente se debe resolver el problema de la supervivencia de las plataformas aéreas, tanto las de reconocimiento como las de ataque.

Debemos lograr un adecuado "vuelo impune" para nuestras plataformas aéreas, y por supuesto, tenemos que negar esa impunidad a nuestro enemigo.

### **Todo Esto es una Utopía**

Varios de los lectores sin duda estarán pensando que lo que acabamos de exponer es una utopía inalcanzable para países como los nuestros; que sólo USA puede hacerlo.

Ya que lo mencionamos, tomemos a USA como referencia. Cuando el Pentágono hablaba hace 4 ó 5 años, antes del boom del reconocimiento satelital en tiempo real, de las capacidades para realizar este tipo de operaciones, hacía referencia a una "triada" aeroportada para obtener la información necesaria:

- El AWACS (Airborne Warning and Control System / Sistema Aeroportado de Alerta y Control), para la detección de blancos aéreos.
- El J-STARS (Joint Surveillance Target Attack Radar System / Sistema de Radar Conjunto para la Vigilancia y Ataque de Blancos), para la detección de blancos terrestres.
- El Rivet Joint (SIGINT), para todos los blancos que emiten en el eem.

Miremos ahora hacia el sur, a Brasil. Dentro de su proyecto SIVAM (Sistema de Vigilancia da Amazonia) Brasil tiene previsto el empleo de:

- Cinco EMB-145 SA (de características similares al Phalcon/Condor de Chile), que no es el AWACS de USA o NATO. Es un AWACS-quito, pero cumple su función. Y además posee capacidad COMINT.
- Tres EMB-145 RS, que es un J-STARS-cito; pero que cumple su función.
- Y aunque Brasil no lo declare públicamente, sin duda ha de tener su Rivet Joint-cito, que también cumple su función.

Esto nos muestra que, aún cuando tomemos a USA como referencia, antes de mirar a todo lo expuesto como una utopía inalcanzable para países como los nuestros, tal vez nos resulte posible aguzar el ingenio y encontrar opciones válidas, reemplazando tecnología de punta por imaginación, encontrando la forma de lograr el acceso a la información aunque no tengamos la tecnología que posee USA. Es un buen desafío, que Brasil y otros ya han resuelto.

## LOS SISTEMAS DE COMANDO Y CONTROL

Como antes dijimos, la gran disponibilidad de información hizo que ella misma se convirtiera en blanco, sobre todo en los lugares donde se concentra para procesarse, distribuirse y visualizarse.

### Cerebro y Algo Más

Aún cuando hablamos de atacar a los sistemas de  $C^2$  para descerebrar al enemigo, si recurrimos a la imagen del increíble Hulk del comienzo del trabajo, la que más gráficamente nos permite visualizar vulnerabilidades y efectos, podemos apreciar que para descerebrarlo podemos atacar otras cosas además del cerebro (puesto comando).

Si atacamos a los medios que obtienen la información (sensores), también estaremos actuando sobre el cerebro, pues éste nada puede procesar si no recibe la información que le brindan aquellos.

Igualmente, si afectamos al sistema nervioso (redes de comunicaciones para la distribución de la información), la información no podrá llegar al cerebro, o las órdenes a los puños (sistemas de armas), logrando el mismo efecto que si atacáramos el cerebro.

Al **descerebrar al enemigo** (anularle su  $C^2$ ), éste queda prácticamente paralizado, y esta parálisis permite:

- **Quitarle las ganas de guerrear.**
- **Predisponerlo para su destrucción**, si no optó por rendirse.

Recordemos asimismo que no necesitamos destruir su cerebro, basta con afectarlo para que sus decisiones sean erróneas, o sean tardías (que su CR quede por fuera de nuestro CR).

Por lo tanto, podemos apreciar que se presentarán algunas situaciones en las que no será necesario utilizar munición explosiva (hard kill), ya que el efecto deseado se podrá lograr con otros medios (soft kill) que permiten alcanzar al cerebro más fácilmente.

Por supuesto, siempre tenemos que tener en cuenta que nunca está de más aprovechar la situación de indefensión que produce el ataque "soft" para hacerlo perdurable con un ataque "hard" acto seguido.

## Los Múltiples Cerebros

En la estructura de las fuerzas, cada puesto comando, no importa el nivel, constituye un "cerebro"; cada plataforma, sea avión, tanque, buque o sistema de armas, también posee su "cerebro".

Si los analizamos, vemos que todos estos sistemas basan su accionar en el mismo procedimiento: obtener información, procesarla para tomar decisiones, y transmitir esa decisión para transformarla en acción.

A nivel nacional o estratégico, los sistemas serán complejos y con participación de muchos elementos; sensores y comunicaciones por satélite, sensores en plataformas aéreas, grandes redes de comunicaciones, etc.

Al más bajo de los niveles, de un misil por ejemplo, éste sólo dispondrá de un único y simple sensor IR, y su "cerebro" sólo será capaz de distinguir la dirección de arribo de la señal del blanco, la que traducirá en órdenes que transmitirá a las aletas de control.

Pero todos ellos tienen en común que pueden ser atacados y degradados.

Esto nos muestra que el enemigo tiene un sinnúmero de "cerebros" (sistemas de  $C^2$ ), que conforman un **blanco inmenso**, distribuido en todo el territorio y para el que valen las consideraciones hechas antes para las fuerzas terrestres; y también es un **blanco blando** por sus sensores y antenas de comunicaciones; al que le podemos hacer daño en cualquier lugar, un daño que normalmente, si está bien aplicado, repercute en todo el sistema y tiene un efecto multiplicador.

Y la gran ventaja que tenemos (nuestro enemigo también), es que, como recién dijimos, el daño en un principio lo podemos hacer desde lejos, utilizando el espectro electromagnético (soft kill), para inmediatamente completarlo duramente (hard kill). Pensemos en Iraq y los 30 primeros minutos de la guerra de 1991.

En la parte correspondiente al SEGUNDO ANALISIS veremos en detalle como están conformados estos sistemas de  $C^2$ .

## LOS MEDIOS AEREOS

Ya vimos cuanto daño podemos hacer atacando a las fuerzas terrestres del enemigo en la profundidad para paralizarlas, y atacando a sus sistemas de  $C^2$  para que no pueda tomar decisiones y así dejarlo a nuestra merced.

Pero nada de esto podremos hacer si no resolvemos dos problemas: los medios aéreos del enemigo, y sus defensas aéreas.

Si no logramos evitar que sus aviones vuelen para reconocimiento y para ataque al suelo, el enemigo nos hará a nosotros el daño que queremos hacerle a él.

Si no logramos evitar que su caza interceptora (CI) vuele, o que su defensa aérea a media y alta cota (luego veremos el porqué) sea inoperante, no podremos llegar a sus blancos en la profundidad (las fuerzas terrestres, los sistemas de  $C^2$ , los aeródromos, etc.), ni para detectarlos ni para producirles el nivel de daño que

pretendemos infligirles.

Cabe recordar que aunque a veces en este análisis hablamos de aviones, los conceptos son aplicables a todos los medios aéreos; helicópteros, VeNTri, misiles crucero, etc.

Veamos cómo podemos resolver el problema de los medios aéreos enemigos, sean de reconocimiento, de ataque, o de caza interceptora.

Una solución sería **atacar sus aeródromos** y cortar sus pistas al estilo clásico para que sus aviones no operen.

Esta alternativa demanda un gran esfuerzo e implica un posible alto régimen de pérdidas, ya que probablemente, para lograr el efecto deseado haya que penetrar en el santuario, por debajo de los 15 kft. Recordemos a los Tornado en la guerra del Golfo.

La solución es tirarle a las pistas por arriba de los 15 kft, pero nos enfrentamos con la imprecisión. Actualmente USAF está desarrollando munición guiada por GPS y con corrección por viento, etc. Por ahora tendremos que esperar a ver sus resultados.

Pero existe otro pero; las técnicas de reparación de pistas han avanzado al punto tal que en 2 ó 3 horas la pista nuevamente está operativa. A esto debemos agregar el Acuerdo logrado en la Convención de Ottawa sobre la no utilización de minas antipersonales, en las que se incluyen las bombas de negación de área tipo JP-233 o Beluga.

Otra posible solución es **atacar a los aviones dentro de su aeródromo.**

Para ello, además de contar con suficiente cantidad de munición antibunker, necesitamos resolver los problemas de:

- Información, para saber cuales son los refugios realmente ocupados.
- Lanzamiento del armamento por fuera del santuario. Recordemos los Tornado.
- Precisión; por la altura.
- Visualización del blanco, si utilizamos marcadores láser en tiempo adverso (recordemos Kosovo).

La tercera solución, que ya se comenzó a aplicar en la guerra del Golfo, se basa en el mismo principio que la primera (del corte de pistas) y es: **evitar que los aviones salgan de su aeródromo**, o, más precisamente, del volumen de **su santuario.**

Esta solución tiene su sustento en que el enemigo tome conciencia que el único procedimiento a seguir para sus misiones es: soltar frenos, rotar, guardar tren, . . . eyectarse.

Es decir, la solución consiste en el **derribo sistemático de todo avión enemigo que abandone su santuario.**

No implica riesgos, pues nuestros aviones no penetran el santuario, ni requiere armamento especial, el avión sigue siendo un blanco blando.

Lo que sí requiere es un muy buen sistema de comando y control, por lo

tanto un muy buen sistema de información, y muy buena capacidad para degradar los sensores y comunicaciones entre controlador terrestre y piloto del enemigo.

¿Cómo funciona esta solución?

Mediante aviones AWACS (puede servir un AWACS-quito) y otros medios se mantiene un perfecto control del posible movimiento aéreo enemigo. Apenas se detecta un decolaje (el J-STAR-cito los detecta en el carreteo), nuestro controlador en el AWACS-quito guía a la PAC propia para derribar al enemigo apenas salga de su santuario.

Al mismo tiempo, se interfieren las comunicaciones controlador-piloto enemigos, para negarles toda posibilidad de defensa.

Si buscamos en la historia, esto es lo que hicieron los Israelíes con los aviones sirios en la guerra del valle de la Bekaa en 1982. Derribaron a todos los aviones sirios apenas éstos cruzaban la frontera (el santuario), sin perder un solo avión israelí.

Y esta es la razón por la que, en la guerra del Golfo, **la cuarta fuerza aérea del mundo no existió.**

En resumen, vimos que para poder accionar más allá del km 31 se necesita:

- Detectar y localizar los blancos; para ello se dispone de satélites o plataformas aéreas de reconocimiento.
- Poseer medios de ataque que lleguen hasta esos blancos; y éstos son misiles balísticos superficie-superficie o plataformas aéreas.

Salvo los países poderosos, el resto sólo puede basarse en plataformas aéreas, ya que como vimos antes, el acceso a los satélites no es sencillo, y los misiles balísticos son escasos y costosos.

Por eso, **si logramos que los aviones del enemigo no abandonen su santuario:**

- Estamos asegurando la **supervivencia** de todos nuestros **sistemas y medios terrestres en la profundidad** de nuestro territorio (fuerzas terrestres, sistemas de C<sup>2</sup>, aeródromos, etc.), ya que sólo podrá atacarnos con sus armas terrestres hasta el km 30, y focalmente con sus cohetes, y tal vez misiles balísticos, algunos kilómetros más allá.
- Estamos tendiendo a asegurar la **supervivencia** de nuestros **medios aéreos**, tanto los de reconocimiento como los de ataque, al impedir que la caza interceptora enemiga pueda actuar. Aunque para lograr la supervivencia total, debemos eliminar también sus defensas aéreas.
- Pero lo más importante, **el enemigo no tendrá capacidad para tomar decisiones** correctas y oportunas, pues le estaremos negando la información esencial para poder hacer la guerra, ya que no tendrá sensores con alcance suficiente al no poder mover sus plataformas.

No debemos olvidar que ésta es una confrontación en donde los contendientes utilizan la dualidad degradar/proteger, por lo tanto cuando nosotros intentamos hacer lo recién descrito, el enemigo procurará (y nosotros debemos



también hacerlo en la situación inversa), evitar que lo confinemos a sus santuarios, y al mismo tiempo tratará de que nosotros no podamos salir de nuestros santuarios.

Para tratar de analizar el tema debemos hacer algunas consideraciones. Antes se hablaba de superioridad aérea, luego de supremacía aérea, y ahora de vuelo impune, ¿cuál es la diferencia?.

En las guerras anteriores, el objetivo de los medios aéreos era la superioridad aérea, importante para las fuerzas de superficie, ya que lograda ésta, los medios terrestres (o navales) disponían de la necesaria libertad para desarrollar sus operaciones sin la amenaza desde el aire.

Podemos decir que la finalidad de la superioridad aérea era permitir las operaciones terrestres (navales).

Ahora, cuando se procura el vuelo impune, su objetivo es permitir las operaciones aéreas de ataque a los blancos en la profundidad.

Esta diferencia está dada en que, como ya vimos, lo que se busca no es atacar a las fuerzas en contacto, sino a las fuerzas más allá del km 31.

Y también hay una diferencia en el tipo de avión que se utiliza para lograr el vuelo impune/superioridad aérea.

Antes la superioridad aérea se lograba con aviones de ataque al suelo, de bombardeo, cortando pistas, destruyendo los aviones dentro de los aeródromos, dentro de los refugios. Ahora el avión que se utiliza para lograr el vuelo impune es el caza interceptor, que como vimos, ataca a todo aquel enemigo que se atreve a dejar su santuario.

Si tomamos los viejos conceptos como referencia, lo que el caza interceptor ahora hace es una mezcla de superioridad aérea, defensa aérea indirecta, y defensa aérea directa; ya que cumple estas tres operaciones fusionadas en una sola, derribando a todo tipo de enemigo en la puerta de sus santuarios.

Para comprender a que se debe esto, tomemos como referencia la defensa aérea clásica con CI.

En este tipo de operaciones, partiendo de los OOMM (Objetivos Materiales) a defender se trazaban las típicas líneas de defensa, y en función de ellas sucesivamente se emplazaba la caza y los radares de alerta y control.

La tecnología ha permitido que sea relativamente sencillo y barato hacer que el radar de alerta y control sea aeroportado (AWACS / AEW del tipo EMB 145 SA).

Si además la CI tiene capacidad de reabastecimiento en vuelo, ya no hay por que esperar a los atacantes basados en la LIM (línea de intercepción mínima), y ambos, el AEW y la caza pueden ir a la profundidad del territorio enemigo y esperarlo a la salida de sus santuarios.

Pero se les debe asegurar la supervivencia, tanto a la caza como al AEW, sobre todo a éste, ya que recordando al increíble Hulk, si derriban al AEW (el cerebro) poco pueden hacer los caza interceptores (los puños) por si solos.

La forma de lograr esa supervivencia es mediante el vuelo impune, y para

ello se necesita degradar a la defensa aérea (basta, como veremos en el capítulo siguiente, con las cotas media y alta), y degradar a los sistemas de C<sup>2</sup> (cerebros) de la aviación enemiga, para que no sepa qué es lo que está pasando, para que no pueda utilizar adecuadamente a su propia caza interceptora.

De esta forma la CI puede penetrar hasta los santuarios, y asegurar el vuelo impune a los otros medios aéreos que atacarán al resto de los blancos en la profundidad del territorio enemigo.

En cuanto al AEW y los otros medios necesarios para asegurar tanto la operación de la caza como del resto de los aviones, sus alturas de vuelo y sus distancias a los santuarios enemigos (150 a 200 millas náuticas) les incrementa su supervivencia.

Si volvemos a la primera media hora de la guerra del Golfo, vemos que esto es lo que hizo la Coalición; atacó simultáneamente a los medios terrestres de la defensa aérea y a los centros de C<sup>2</sup> de la aviación enemiga y de la defensa aérea; con esto las paralizó, y pudo hacer que su caza interceptora volara impunemente hasta la proximidad de los santuarios iraquíes.

Y así, como ya dijimos antes, la cuarta fuerza aérea del mundo no existió, aunque no fue destruida.

Pero debemos ser cautos, ya que en esa guerra hubo una gran desproporción de medios, y sobre todo de forma de pensar, entre la Coalición e Iraq, a lo que se agregó la sorpresa, ya que por primera vez se aplicaba esta forma de guerrear.

La misma desproporción existió en Kosovo, en donde lo único que pudo utilizar Serbia para tratar de hacer algo de daño a la NATO fue su defensa aérea, además de desquitarse con los Albano-Kosovares.

Por eso queda la duda de qué pasará cuando se enfrenten contendientes similares.

Mientras tanto, para concretar esta nueva forma de emplear los medios aéreos y guerrear, nos queda por resolver la amenaza que presentan las armas S-A (superficie-aire).

## **LA DEFENSA AEREA**

En el siguiente análisis consideraremos todo lo que forma parte de un sistema de defensa aérea, excepto la caza interceptora, a la que ya tratamos en el capítulo anterior, a fin de concentrarnos en el problema de las armas S-A (superficie – aire).

### **Estructura de un Sistema de Defensa Aérea**

Los sistemas de defensa aérea son los más antiguos de los sistemas de C<sup>2</sup> conformados como se los concibe actualmente; son anteriores al acuñado del término C<sup>2</sup>, y ya entonces aplicaban el concepto de CR propio < CR enemigo; ya

que todo el proceso, desde que detectaban al avión incursor hasta que lo derribaban, debía producirse antes de que éste lanzara sus bombas.

El sistema de defensa aérea, visto como C<sup>2</sup> está conformado por:

- El sistema de información, que comprende:
  - La obtención de la información (imagen de la situación aérea); utilizando sensores que den una alerta temprana. Normalmente constituidos por:
    - Radares de largo alcance (de alerta temprana).
    - Radares aeroportados (AWACS – AEW).
    - Radares complementarios para asegurar el cubrimiento (gap filler).
    - Equipos ELINT en tierra (a veces complementados por COMINT).
    - Sensores IR en tierra (especialmente contra helicópteros).
    - Los sensores propios de las armas S-A (sean cañones o misiles).
  - El procesamiento de la información; realizado en los CIC (Centros de Información y Control) y los Centros de Defensa Antiaérea.
  - La integración de la información correspondiente a fuerzas propias y amigas.
  - La distribución de la información a todas las armas S-A.
- El sistema de toma de decisión, que asignará los blancos.
- El sistema de armas; compuesto por la caza interceptora y las armas S-A.

### **Características a Tener en Cuenta Cuando Analizamos las Armas S-A**

Entre otros, hay dos aspectos que nos interesa conocer de las armas S-A: el cubrimiento de sus sensores, y la envolvente de sus armas, sean cañones o misiles.

#### **LOS SENSORES**

Los sensores propios de las armas, en su variante más compleja comprenderán:

- Un radar de vigilancia para la adquisición de los blancos.
- Un radar de seguimiento o iluminación, para el apuntado de los cañones o el guiado de los misiles.
- Un sensor IR para detectar a los blancos en forma pasiva (sin emitir).
- Un sensor EO, tipo TV o video.

Asimismo, podrán poseer un iluminador laser y señales de guía para los misiles, utilizando diferentes técnicas.

Debemos distinguir entre los sensores activos: los radares, y los sensores pasivos: IR, EO; ya que los primeros son los que nos permitirán, gracias a que deben emitir para operar, que podamos detectar y localizar al arma S-A.

Si el arma utiliza sólo sensores pasivos, sea por diseño, sea por precaución para evitar justamente ser detectado; debemos recurrir a otros artilugios para detectarla; podemos hacerlo a través del COMINT, si por algún motivo se comunica con el CIC u otra unidad, o, aunque más difícil, tratando de captar cualquier otra evidencia que indique su presencia.

Pasando a considerar los cubrimientos de los sensores, normalmente el de radar será el de mayor alcance, ya que estará diseñado para captar los ecos de sus blancos a una distancia tal que le permita usar sus armas a la máxima distancia de sus envolventes (a la envolvente se le debe sumar el tiempo de reacción en función de la velocidad del blanco).

Los sensores pasivos en cambio, sólo tienen un alcance efectivo de 4 ó 5 km, a veces hasta 10 km, lo que los hace inadecuados o limitados para ser empleados con las armas de mediano y largo alcance.

Por eso es importante, como veremos luego, negarle a las armas S-A el uso de sus radares, ya que no importa cual sea la envolvente de sus armas, sólo las podrá emplear dentro del alcance de sus sensores pasivos.

## LAS ARMAS

La envolvente de las armas es lo que realmente nos indicará el volumen de NO-VUELO si queremos supervivir.

Para el caso de los misiles, es interesante si se puede lograr la envolvente en función de las G (fuerza de gravedad) que puede tirar el misil, ya que la envolvente que nos interesa, siempre y cuando detectemos el lanzamiento, es la de 3 ó 4 G, puesto que con G menores resulta fácil esquivarlo si lo enfrentamos, ya que, recordemos, las G que deberemos tirar serán iguales a la raíz cuadrada de las G que puede tirar el misil.

### **El Mapa de Cubrimientos y Envolventes**

Si podemos hacer un relevamiento de los emisores radar del enemigo, podremos hacer una integración de sus cubrimientos; y si lo hacemos tomando también en cuenta la orografía del terreno, lograremos tener un mapa de esos cubrimientos.

A este mapa lo podremos graficar para distintos niveles de vuelo, y así conformar posibles corredores de penetración que nos permitirán acercarnos a nuestros blancos sin ser detectados; o nos indicará, como fue el caso de los 2 radares de alerta temprana que atacaron los 8 Apaches en la guerra del Golfo el día D a la hora H, cual es el radar que debemos eliminar o degradar para asegurar la penetración.

Otro tanto se puede hacer con las envolventes de las armas, lo que nos

permitirá fijar los perfiles y el nivel de vuelo mínimo de seguridad para cada punto en el terreno.

Como vemos, esto nos resulta de gran utilidad para el planeamiento de nuestras misiones, dándonos la posibilidad de asegurar sorpresa y supervivencia.

También vemos que para poder lograr esto se necesita muchísimo trabajo, ya que es mucho lo que se debe analizar y procesar para concretar la información que necesitamos. Pero, si lo consideramos, gran parte de ese trabajo debe hacerse durante la paz, para que en el momento de iniciarse el conflicto, lo único a hacer es localizar a los emisores amenaza e introducir sus coordenadas en el sistema.

De esa forma estos mapas de cubrimientos y envolventes nos indicarán: que eliminar, que degradar, que evitar.

### **Agrupamiento de las Amenazas por Cotas**

Como sabemos, no todos los sistemas de armas S-A tienen un mismo alcance, sobre todo en altura, por eso para su análisis agruparemos primero a las armas por sus alcances en altura.

Podemos definir un primer grupo integrado tanto por cañones como por los misiles de corto alcance de todo tipo, desde el que se lanza desde el hombro y usa un sensor IR para su guiado, hasta el más sofisticado y complejo que utiliza dos radares, uno para adquisición y otro para seguimiento y guiado, pero cuyos misiles no superan los 15 kft.

Podemos individualizar otro grupo con los de mediano alcance, hasta 30 kft; y un tercero con los que superan esos 30 kft, los de largo alcance.

Para estos agrupamientos, los valores de cotas o alcances son los dados por el vector misil, no por sus sensores, que por lógica tendrán un cubrimiento mayor.

### **PELIGRO Y DESCONTROL DEBAJO DE LOS 15.000 PIES**

El primero de estos agrupamientos, el de cañones y misiles hasta 15 kft, es actualmente el más peligroso y letal, no por efectividad, sino por cantidad.

Hace unos años, el procedimiento a aplicar para esquivar estas amenazas era el vuelo a bajísima cota, tratando de volar por debajo de los cubrimientos de los radares, con la esperanza que, cuando fuera detectado, la VTb fuese tan breve que no diese tiempo a reaccionar al sistema de armas del enemigo (CR propio < CR enemigo).

Esto llevó a que se elaboraran tablas y gráficos que establecían alturas y velocidades de vuelo según las características del terreno, y finalmente, que se desarrollara un radar especialmente diseñado para seguimiento del terreno y distintos sistemas de navegación para volar pegados al suelo (NOE - Nap Of the Earth).

Esa época también fue la del auge en el desarrollo de CME para degradar a los sensores de las armas y confundir a los misiles.

Pero hubo una gran proliferación de los sistemas de armas S-A, en particular los de lanzamiento desde el hombro, sencillos, baratos, y sobre todo, con sensores pasivos; por lo que para detectarlos hubo que montar en las plataformas aéreas sensores que captaran el fogonazo del lanzamiento o el desplazamiento del misil, o la iluminación por un láser cuando el arma lo utiliza.

Esto hizo que para que un avión tuviese alguna probabilidad de supervivir, tenía que colgar de sus estaciones equipos de contramedidas en lugar de armamento.

Pero las amenazas S-A siguieron aumentando, y en el caso de los AMEBA, a las armas del enemigo también hay que agregar las propias con su riesgo de fratricidio.

La conclusión a la que se llegó para la época del Golfo fue que, salvo que hubiese una real necesidad, no se debía bajar de los 15 kft.

De esta forma se solucionó el problema en forma expeditiva, pues no importa la cantidad y letalidad de las armas S-A de corto alcance, éstas no llegan a la cota de vuelo.

Un ejemplo nuestro: en Malvinas, a veces los Harrier cuando iban de regreso a los portaaviones pasaban sobre la vertical de Puerto Argentino, practicando intercepciones entre ellos, a 20 kft, ante la mirada impotente de los artilleros argentinos.

Por supuesto, para aplicar esta solución se deben desarrollar armamentos y procedimientos que permitan el lanzamiento con suficiente precisión desde arriba de los 15 kft, sin limitaciones por viento o nubosidad.

## MISILES DE COTAS MEDIA Y ALTA

Estos tipos de misiles son complejos y costosos, y por lo tanto escasos.

Si se grafican los mapas de cubrimientos y envolventes superiores a los 15 kft, veremos que los sistemas de armas S-A (ya sólo misiles) forman burbujas aisladas de mayor o menor dimensión, con mucho espacio libre (seguro) entre ellas. Más alto nos vamos, menos burbujas hay.

Por ahora, hasta tanto se simplifiquen y abaraten, su escasez hace factible su degradación y eliminación, a lo que contribuye el que necesitan usar radares para su operación, ya que al menos por ahora, los sensores pasivos no tienen el alcance suficiente.

El hecho que necesiten radares los hace vulnerables, ya que se los puede detectar y localizar, es más, se puede utilizar su radiación como guía para eliminarlos mediante misiles anti radiación (ARM – Anti Radiation Missile).

Como ya dijimos, los sensores pasivos no tienen el alcance suficiente, lo que permite degradar al arma S-A con sólo degradar su radar.

Aún cuando se ha experimentado con señuelos, radares biestáticos y otras opciones, hasta ahora la única alternativa que tiene el operador para hacer que su radar, y por lo tanto el arma que controla, superviva, es apagarlo.

Al apagar el radar, el operador indirectamente colabora con su enemigo, pues se autodegrada. Es lo que sucedió masivamente en la guerra del Golfo; para la noche del primer día de guerra prácticamente no había actividad radar iraquí, salvo en forma espurea; no porque hubiesen sido destruidos, sino porque los operadores los mantenían apagados, lo que era lo mismo que si estuvieran destruidos.

Los iraquíes habían tomado conciencia de que radar prendido era radar destruido.

Por supuesto, esta experiencia llevó a que los responsables de la defensa aérea desarrollasen otras alternativas para continuar operando.

Hasta hace poco, cada arma S-A se las tenía que arreglar con sus propios sensores; pero la tecnología de los 80 – 90 permitió que el arma recibiese información proveniente de otros sensores remotos, lo que le permitía tener más clara la situación (de aquí el "situational awareness" y el "network centric").

El resultado es que un arma puede tirar sin usar sus sensores, basándose en la información que transmiten desde otros sensores.

Aparentemente los serbios aplicaron estos nuevos procedimientos, desarrollados por Rusia, para preservar su defensa aérea a media cota; y es lo que algunos utilizan para explicar el derribo del F-117 sobre Kosovo.

### **El Vuelo Impune**

Por lo que hemos visto hasta acá, si logramos desarrollar capacidades para atacar blancos terrestres sin bajar de los 15 kft, especialmente en las zonas de los AMEBA y los santuarios del enemigo, podemos despreocuparnos e ignorar a todas las armas S-A que no superan esa cota.

Asimismo, salvo la situación particular de algunos aviones y los helicópteros que por necesidad deberán operar debajo de los 15 kft, podremos reconfigurar al resto de nuestros aviones, proveyéndolos de la protección necesaria para sobrevivir a las amenazas S-A de media y alta cota y a la caza interceptora enemiga.

Si logramos eliminar o degradar a esta categoría de armas S-A, sólo nos quedará como amenaza la caza interceptora, y si desarrollamos capacidades adecuadas que nos permitan llegar con nuestra propia caza interceptora a las proximidades de los santuarios del enemigo, podremos hacer que esta amenaza también desaparezca.

Al mismo tiempo aprovecharemos para anularle también la capacidad de C<sup>2</sup> de sus medios aéreos.

Así conseguiremos el vuelo impune que permitirá a nuestros aviones atacar tanto a las fuerzas terrestres enemigas en la profundidad como al resto de los blancos, y así ir definiendo la guerra.

Esto fue lo que hizo la Coalición, y nos explica por qué el régimen de pérdidas de su aviación fue tan impresionantemente bajo.

## **LA INFRAESTRUCTURA DEL ESTADO**

Al tratar a los componentes de la infraestructura del Estado como blancos se los debe considerar bajo distintos aspectos.

Sobre estos blancos no está interesado sólo el enemigo clásico militar, sino que existe toda una panoplia de posibles agresores, desde grupos terroristas hasta individuos que pretenden lograr notoriedad (a través del ataque tipo hacker), pasando por grupos políticos, religiosos, etc.

En el campo militar específico, podemos agrupar a estos blancos en dos categorías:

- Aquellos que sirven al desarrollo de la guerra en sí, por ejemplo la energía eléctrica, la que fue atacada por USA tanto en el Golfo como en Kosovo; o los servicios de telecomunicaciones, ya que por ellos circula gran parte del tráfico militar; es más, la telefonía celular es un muy buen sistema de radio, confiable, sin riesgos de interferencia mutua, y más seguro que el clásico HF. Un ejemplo: los serbios en Kosovo hicieron un uso intensivo de estos sistemas.
- Un conjunto de nuevos blancos, que aunque no son una capacidad de combate del enemigo, pueden ayudar a decidir la guerra si son atacados; son los edificios gubernamentales, en donde el blanco es el poder de decisión, o los organismos que pueden presionar sobre aquel.

USA encaró, al menos públicamente, el aspecto protección, elaborando en 1998 una directiva presidencial que establecía la "Infra Protection", involucrando a todos los organismos, empresas, etc. que pudiesen tener algo que ver con este nuevo conjunto de blancos.

Si hay blancos, no se puede considerar sólo el aspecto "protección"; también se debe analizar todo lo atinente a su "degradación", ya que son los dos aspectos que balancean la guerra.

Todavía hay muy poco definido o concreto al respecto, quedando todo librado a la imaginación e ingenio de los posibles involucrados; una demostración de ello fue el ataque a las torres gemelas de Nueva York.

## **RESUMEN DE LOS BLANCOS A ATACAR**

Ya no es necesario esperar a que las fuerzas terrestres enemigas entren en contacto para atacarlas. Se dispone de los medios para detectarlas y localizarlas en la profundidad, y se dispone de los medios (plataformas y precisión) para atacarlas, también en la profundidad del territorio enemigo.

Ya no es necesario esperar a que los aviones enemigos crucen a nuestro territorio para rechazarlos o derribarlos (defensa aérea); se los puede ir a buscar a sus santuarios.

Para hacer la guerra el enemigo necesita saber qué está pasando, para eso



necesita información. Se poseen los medios para negarle esa información; para localizar los lugares y medios que utiliza para obtener, procesar, y distribuir la información, y se poseen los medios para atacarlos.

Para realizar todas estas operaciones se necesita lograr el vuelo impune. Se poseen los medios para localizar los emplazamientos de radares y armas S-A, y se poseen los medios para atacarlos, así como para evitar que la caza interceptora salga de sus santuarios.

Para sacarle al enemigo las ganas de guerrear se poseen los medios, tanto para localizar como para atacar con precisión y eficiencia elementos claves de su infraestructura.

Y como vimos, para inclinar la guerra a nuestro favor, lo primero a atacar y degradar será:

- Los sistemas de C<sup>2</sup> aéreo y de defensa aérea.
- Los sensores de la defensa aérea a media y alta cota.

Todo esto nos muestra que ya no es más necesario ocupar territorios para que el enemigo se rinda.

Como consecuencia, la **guerra** que antes estaba basada en la masa de las fuerzas (era masa - intensiva), ahora se ha tornado **información - intensiva, aéreo – intensiva**, y para USA **espacio – intensiva**.

