



- ✓ Para los fotocátodos multialcalinos la ecuación para determinar la relación señal a ruido es la que sigue:

$$SNR^3 = \sqrt{\frac{\sum I_u A}{2\Delta f F q_e}}$$

Dónde:

- = es la sensibilidad del fotocátodo en microamperios por lux  $\mu A/lm$
- <sub>LL</sub> = es la entrada de luminancia en lux
- A = es el área iluminada del fotocátodo por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)
- Δf = es el ancho de banda empleado para medir la relación señal a ruido en Hertz (se emplea el ancho de banda de la visión humana) (Hz)
- = carga de un electrón en coulomb (C)

Ambas ecuaciones son iguales a la relación señal a ruido, parámetro que integra la corriente de fotocátodo y otras variables, constituyendo por tanto una variable de mayor nivel para comparar las dos tecnologías.

## Mando y control, tendencias y aplicación.

### Resumen

Los sistemas de mando y control han evolucionado desde su concepción más básica y simple a una estructura extremadamente ágil e integrada, permitiendo al mando tomar decisiones más acertadas en tiempos nunca antes imaginados. Es en este contexto, se pretende conceptualizar y describir el

### Conclusión

En conclusión, del análisis anterior, se puede establecer que no siendo posible la comparación de los valores de la sensibilidad del fotocátodo en diferentes tecnologías, si se puede comparar la relación señal a ruido de tubos construidos con ambas tecnologías, motivo por el cual se propone eliminar de las evaluaciones las corrientes o sensibilidad del fotocátodo y comparar la relación señal a ruido por ser esta una variable que permite de mejor forma la comparación de dispositivos de tecnologías diferentes.

### Bibliografía

1. Bosch Leon A. (2000). Image Intensifier Tube Performance Is What Matters, Image Intensifier and Amplifications II, C. Bruce Johnson, Editor, Proceedings of SPIE Vol. 4128.
2. Csorba. Illes (1997). Modulation transfer Funtion Image Tube Lenses, Applied Optics, Vol 16 N° 10.
3. Pothonis Technical paper.

MAY. (IPM) Jaime Triviño Bustamante, Ingeniero en Sistemas de Armas, mención Electrónica. Magíster en Tecnologías de la Información.

papel que cumplen los sistemas de mando y control (SMC) en un área tan compleja y trascendental como es la defensa. Para ello se presenta un marco conceptual asociado al mando y control y su activo más importante, la información. Luego se expone una serie de tendencias a nivel global asociadas al mando y control, para finalmente presentar





un modelo conceptual que permite visualizar de manera simplificada y sintetizada la aplicación de las tendencias globales en los sistemas actuales.

## Introducción

En la actualidad y a nivel mundial las organizaciones han alcanzado un nivel de desarrollo que les permite administrar eficientemente sus recursos; en este sentido la información ha tomado un lugar preponderante como un recurso indispensable en los procesos que se desarrollan dentro de las instituciones y empresas. Los estamentos encargados de la toma de decisiones han logrado darse cuenta de la importancia de la información para el logro de sus objetivos, alcanzando un estatus de factor relevante para el éxito en su misión principal; en este marco referencial, las organizaciones militares no ajenas a esta realidad han tenido que generar los cambios necesarios en función de la tecnología disponible, dado que si se desea obtener el mayor beneficio de la información que se posee, esta deberá ser manejada de manera eficiente; sin embargo, la información no es gratuita y su uso reviste un carácter estratégico que permite un posicionamiento por sobre sus pares.

En el contexto anteriormente señalado, se presenta un marco referencial que conceptualiza el mando y control desde el punto de vista funcional y sistémico, además describe la importancia de la información como activo organizacional, desde el significado más básico hasta la estructura implementada para su tratamiento. En segundo término se presentan los grandes conceptos y tendencias que han dado lugar al desarrollo de sistemas de mando y control. En este sentido se pretende

mostrar una visión de lo que se espera de este tipo de sistemas a nivel global.

Además se presenta un modelo conceptual que permite sintetizar las tendencias globales con el objeto de dar una visión simplificada de sus componentes e interrelaciones de manera que permita visualizar como se reflejan los grandes lineamientos de mando y control en los sistemas actuales. Finalmente, se presenta una serie de conclusiones y reflexiones sobre la temática tratada.

## Conceptualización

### Mando y control ¿función o sistema?

En la literatura especializada, se encuentra la separación específica de acuerdo al rol que cumple este concepto en el ámbito de las instituciones de la defensa. Como función, de acuerdo a lo definido por el Ejército norteamericano, *“mando y control es el ejercicio de la autoridad y dirección de un comandante respecto a fuerzas debidamente asignadas en función del cumplimiento de una misión. Esta función se debe realizar a través de un sistema de mando y control”*.

Esta función es realizada por los comandantes y asesores, en términos sencillos el mando se refiere fundamentalmente a la autoridad y a la toma de decisiones que es atingente y exclusiva del comandante. A su vez, el control se refiere al monitoreo del desarrollo de las operaciones y a la generación de acciones correctivas para alcanzar un objetivo.

Una vez que se ha definido el mando y control como una función, se enunciará una definición desde el punto de vista sistémico. En este sentido la reglamentación del Ejército norteamericano define un SMC como *“la orga-*



*nización de personal, manejo de información, procedimientos, equipamiento y estructuras esenciales para que el comandante conduzca las operaciones”.*

Al analizar ambos conceptos, se puede establecer que la relación existente entre la función y sistema está dada por el hecho que un SMC, en el más amplio sentido del concepto, constituye una “herramienta” que utiliza la función mando y control (M&C) para llevar a cabo su misión; en este sentido se puede afirmar que la función principal de un SMC es entregar información útil a quien la necesita y en el momento requerido, en este marco su importancia radica en permitir el aumento de eficiencia y agilidad en la toma de decisiones en una instancia de conflicto.

### **¿Qué es en esencia la información?**

La palabra información tiene un origen etimológico relacionado con la idea de forma. "Informatio" quiere decir formar, dar forma, y procede de forma que sirve para designar la apariencia exterior de un objeto. Informar es también educar, formar. La palabra tiene varios sentidos, pero todos se orientan a la idea de construcción, elaboración.

Las organizaciones han reconocido la importancia de una gestión adecuada de los recursos; actualmente, los responsables de la toma de decisiones consideran que la información ya no es un producto accesorio de la operación, sino que en sí, es uno de los elementos que la sustentan; en síntesis es conocimiento factible de transferir, recopilar, negociar y procesar.

La información puede llegar a ser el elemento diferenciador que determine el éxito o el fracaso de un negocio; con el fin de lograr la máxima utilidad de la información, surge la necesidad

de administrarla de manera correcta. Aunque la información se encuentre siempre a nuestro alcance, su uso estratégico no debe considerarse como un elemento gratuito, y esto es lo que da sustento a los Sistemas de Información.

Desde el punto de vista organizacional, un sistema de información es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recogen (entradas), manipulan (procesan), almacenan y entregan (salidas) datos que debidamente ordenados constituyen la información. Estos cuentan con sistemas de retroalimentación (*feedback*) para regular el producto o salida y cumplir un objetivo. Si cambiamos el entorno para esta definición, tenemos que un SMC no es más ni menos un sistema de información de índole militar.

### **Contextualización**

#### **¿Por qué se necesita un SMC?**

Uno de los principales objetivos de SMC es disminuir el nivel de incertidumbre en el campo de batalla moderno, a fin de que responsables en estamentos directivos puedan tomar decisiones acertadas, permitiendo de esta forma la conducción de las operaciones; no obstante, aunque se trate de disminuir la incertidumbre incluyendo tecnología en la organización, nunca será posible eliminarla por completo, dado que de acuerdo a lo señalado por Clausewitz: "*La guerra es el reino de la incertidumbre*".

Es posible señalar que la certidumbre se define en función de dos conceptos *situational awareness* (SA) y *situational understanding* (SU); SA o conocimiento de la situación, es la percepción individual de la información de la situación, este término fue introducido para establecer una clara división entre la información disponible desplegada en el *Common*



*Operational Picture (COP)* y lo que un individuo percibe. Por otro lado SU o entendimiento de la situación, es el resultado de la combinación entre la información adquirida a través del SA y el conocimiento previo aplicado a través de modelos mentales. Aunque están manifiestamente interconectados, las diferencias entre ellos son significativas, sin embargo ambos son factibles de alcanzar dado que el proceso cognitivo de los seres humanos permite agregar significado a los datos.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, el M&C tiene como propósito el proveer a los comandantes y asesores del conocimiento y entendimiento situacional, lo cual no es una tarea simple, derivado de su carácter esencial en la toma de decisiones en el marco de un conflicto bélico; en este marco conceptual y de acuerdo a la posición de nuestro país, eminentemente defensivo, se identifica el gran marco de actuación definido por la "función de la defensa" enunciada en el Libro de la Defensa versión 2010, el cual señala: *"La seguridad de la nación chilena debe entenderse como una condición que varía según las acciones que el Estado realice para hacer avanzar el país hacia los objetivos pretendidos y resguardar los intereses nacionales con la menor interferencia de riesgos, amenazas, problemas u otros obstáculos importantes. Sin embargo, la búsqueda de la seguridad del país debe materializarse por medio de funciones bien diferenciadas y específicas, las que el Estado emplea combinadamente con otras funciones estatales complementarias en este propósito. La función defensa existe para dar seguridad externa al país, bien que alcanza a todos los miembros de la comunidad nacional. Una vez producido, nadie lo obtiene en desmedro de otros"*.

Consecuente con lo anterior y debido al carácter y repercusiones de las decisiones

relacionadas con la defensa nacional, su conducción requiere de un sistema y ordenamiento específico; en síntesis, el "sistema de defensa" es el nombre genérico que engloba a los organismos que participan tanto en la toma de decisiones, como en la ejecución de las acciones en que se materializa la defensa.

Para cumplir con la política de defensa, el Estado se ha impuesto el desarrollo de las Fuerzas Armadas, lo que no es otra cosa sino el proceso orientado a definir y generar los medios necesarios para disponer de determinadas capacidades militares. En este contexto, se entiende por fuerza, a los medios organizados y entrenados en conformidad a una determinada doctrina de empleo, que entregan las capacidades necesarias para alcanzar objetivos asignados. De igual forma, capacidad es la habilidad para cumplir exitosamente tareas o misiones asignadas, así como para soportar y aprovechar efectos, dentro de diferentes ambientes. Existirá capacidad conjunta cuando se disponga de la habilidad para cumplir exitosamente tareas o misiones asignadas, empleando fuerzas de distintas instituciones militares bajo un mando único.



Figura N° 1: Definición de capacidades de la fuerza nacional.





Es en este ámbito que la información asume un rol de vital importancia, ya que sin ella no se puede contar con una fuerza que sobreviva bajo las condiciones adversas del espacio de batalla moderno (objetivo final en el caso de un conflicto armado). Contar con un sistema de información robusto, confiable y eficiente, es primordial para asegurar el cumplimiento de los objetivos nacionales en el ámbito de la defensa.

## Tendencias globales en M&C

En un conflicto armado, uno de los principales aspectos a tener en cuenta para lograr los objetivos, es la capacidad de M&C; cualquier fortaleza que se posea, difícilmente podrá ser explotada en un 100% si no se cuenta con la flexibilidad que representa el dominar la información, adaptarnos rápidamente a la situación y comunicar nuestras intenciones al resto de la organización.

Generalmente se piensa que el M&C es una actividad en sí misma; sin embargo, involucra todas las actividades especializadas de una organización, manifestándose de manera armónica dentro de un todo como un sistema. Una de las interpretaciones del M&C consiste en que este no es impuesto por la cabeza de la organización, sino que obedece a la mirada de todo el sistema bajo un mismo control, basado en la retroalimentación producida de las informaciones obtenidas de la situación que cambia minuto a minuto. De esta forma se puede concluir que corresponde a un proceso interactivo, donde cada componente del sistema tiene una relación estrecha con el otro y todos ellos con el objetivo primario.

Al aplicar las técnicas de M&C sobre un sistema, un Comandante podrá ser capaz entre otras cosas de anticiparse a sus escenarios

adversos (movimientos del enemigo, condiciones climáticas, topografía, etc.), a través de la oportuna aplicación de la iniciativa, transformando las condiciones en ventajas para sí mismo o en desventajas para sus adversarios, entendiendo como tal al que se "opone" al cumplimiento de su misión.

Al estar integrado por un diverso grupo de componentes, muchos de ellos complejos en sí mismos, hace que el comportamiento de un SMC como un todo no sea "lineal", es decir, una falla, una mala decisión, un error, tiene repercusiones que difícilmente podrían ser previstas debido a lo complicado del entramado de sus relaciones; hay que tener en mente que la complejidad del sistema que se dirige, no radica en el número de partes que lo componen, sino en la forma en que estas se relacionan y se afectan entre ellas.

Un efectivo SMC debe ser sensible a los cambios de situación, debe ser capaz de entregar las herramientas adecuadas para que sus componentes puedan adaptarse lo más rápidamente a las condiciones cambiantes; de esta forma se puede deducir entonces que el M&C es un proceso de adaptación continua. Aplicando el concepto de "agilidad" a los sistemas de M&C se puede afirmar que estos sistemas deben poseer al menos las siguientes características:

- Robustez, habilidad para mantener la efectividad a lo largo de una amplia gama de tareas, situaciones y condiciones.
- Resiliencia, habilidad para recuperarse o ajustarse luego de recibir un nivel de daño, o una perturbación desestabilizadora.
- Sensibilidad, capacidad para reaccionar oportunamente a un cambio en el ambiente.
- Flexibilidad, capacidad para emplear diversas maneras de lograr un objetivo



- podiendo cambiar indistintamente de una a otra a requerimiento del usuario.
- Innovador, tener la habilidad para enfrentar nuevos retos y encarar los viejos desde nuevas perspectivas.
  - Adaptabilidad, debe tener la capacidad de cambiar sus procesos de trabajo y cambiar si la organización así lo requiere.

Podemos agregar que los principales actores dentro de las actividades relacionadas al M&C son las personas, la información y los sistemas de apoyo. Los sistemas de apoyo están orientados principalmente a manejar y procesar la información lo más rápido, eficiente y automático posible.

### **¿Por qué son tan importantes las personas dentro del M&C?**

Esto se debe a que son las que reúnen o recopilan parte importante de la información, deciden respecto de una u otra situación, ejecutan acciones e interactúan comunicándose para lograr algún objetivo común; son quienes dan impulso a todo el sistema; todo lo demás dentro de esta compleja organización está dispuesto para ofrecer un servicio y facilitar el manejo del constante y rápido flujo de datos útiles.

Debido al dinamismo y constante cambio de la situación, la mayoría de la información pierde vigencia con el tiempo, pasando de un estado de gran valor a otro de poca relevancia o incluso a dar una leve sensación de autoengaño; sin la información que proporciona la base del conocimiento situacional, ningún Comandante, independiente de la experiencia o sabiduría que tenga, podrá tomar decisiones acertadas. Debido al tiempo disponible, la cantidad de información posible de recopilar y la rapidez de los acontecimientos, siempre

existe el peligro evidente de saturar a los tomadores de decisiones con más información que puedan posiblemente asimilar.

Un elemento esencial de un SMC es su estructura de apoyo, dado que ayuda a las personas para crear, definir y usar la información. Esta abarca las organizaciones, procedimientos, equipamiento, instalaciones, entrenamiento, formación y doctrina. Un SMC deberá ser capaz de ayudar a los mandos a entender su situación propia e identificar sus vulnerabilidades; luego, debe cooperar a alcanzar las metas convenientes y válidas para así adaptarlas a medida que la situación cambie; deberá proporcionar el direccionamiento y el enfoque para crear una acción enérgica y armoniosa entre los diversos elementos de la fuerza; debe proporcionar un medio de monitoreo continuo (información) de los acontecimientos, para predecir y estar preparado para la adaptación.

### **Cómo se reflejan las tendencias de M&C en los sistemas actuales**

Si bien la función de M&C ha sido ejercida por los comandantes de todos los tiempos, el concepto de SMC es algo relativamente nuevo, su existencia presupone el uso de tecnologías de automatización de la información, con la finalidad apoyar al comandante en la conducción de las operaciones haciendo uso de un conjunto de elementos como: personal, información, procedimientos, equipos e instalaciones, funcionando en forma integrada.

Al analizar los consensos establecidos por organismos dedicados a la conceptualización y aplicación del M&C como el CCRP, es posible generar un modelo conceptual que simplifica y sintetiza los elementos constitutivos comúnmente esperados de





un SMC; a continuación se presenta un diagrama el cual representa un modelo conceptual generado a partir de las tendencias actuales en M&C.



Figura N° 2: Modelo conceptual de un SMC.

Al analizar el modelo, es posible distinguir claramente tres componentes definidos implícitamente derivado de sus funcionalidades. Encontramos un módulo de monitoreo y detección (color verde), el cual tiene como propósito detectar las variaciones del escenario de batalla, considerando la más amplia gama de espacios (ej.: atmosférico, electromagnético, adversario) con la finalidad de entregarlas como elementos de entrada a los procesos de análisis; el módulo de procesamiento y análisis (color azul), tiene como finalidad realizar el procesamiento, análisis y toma de decisiones teniendo como input los datos provenientes del módulo de monitoreo y detección; como producto genérico, este módulo genera el direccionamiento traducido físicamente a planes y órdenes; finalmente, el modelo presenta un elemento actuador (color rojo), compuesto esencialmente por unidades, el cual ejecuta el direccionamiento traducido en misiones y tareas a fin de producir variaciones en el ambiente operacional con el propósito de cambiar su estado de manera que se

presenten favorables desde el punto de vista de las fuerzas propias. Conforme a lo señalado anteriormente, la automatización de la información se debe fundamentalmente al uso extensivo de la tecnología, elemento que ha provisto de agilidad a los SMC actuales, permitiendo alcanzar la celeridad suficiente para actuar y quebrantar el ciclo OODA del adversario. Es necesario señalar que el modelo presentado guarda relación con el ciclo de Boyd en el sentido que permite su aplicación de manera iterativa a fin de facilitar la comprensión del M&C como función desde un punto de vista sistémico.

En la actualidad, un SMC centra su operación esencialmente en base a tres funciones principales, utilizando para este fin una completa gama de sistemas reunidos en una plataforma tecnológica; estas funciones esenciales son:

- Proporcionar el COP.
- Dar soporte a la toma de decisiones mejorando la velocidad y exactitud.
- Dar soporte al proceso de la información y comunicaciones.

De acuerdo a lo señalado, los SMC se requieren una plataforma altamente tecnológica, la que desde el punto de vista físico se compone de los siguientes subsistemas:

- Subsistema de sensores.
- Subsistema de comunicaciones.
- Subsistema computacional.

**a. Subsistema de sensores**

Los SMC dependen de la habilidad que posea para poder recolectar información de interés, dentro de un ambiente o escenario deseado. Estos escenarios podrán tener





numerosas características, que harán de las plataformas y sensores, equipamiento altamente especializado en su área de desempeño. Dentro de estos equipos o sistemas podemos encontrar variados grupos de plataformas; sin embargo, las más conocidas o utilizadas en forma masiva se ven representadas en la siguiente gráfica:



Figura N° 3: Tipos de sensores.

Existen numerosos sistemas que no han sido listados ni mostrados en la figura. El aspecto común para todos ellos, es que son parte esencial de la cadena de información necesaria, para que el SMC, y finalmente el Comandante o el tomador de decisiones, puedan contar con información especializada, de calidad y principalmente oportuna, durante todo el proceso

### b. Subsistema de comunicaciones

Las tecnologías modernas han facilitado el procesamiento de señales a alta velocidad lo cual ha mejorado las capacidades de los sistemas de comunicaciones; en este sentido se han agregado módulos de contra-contra-medidas electrónicas (ECCM) las cuales

han dado como resultado un aumento de la sobrevivencia de radios e instalaciones de M&C, en particular técnicas como el "salto de frecuencia" (FH) degradan la capacidad del adversario para encontrar, monitorear o destruir sistemas propios.

En cuanto al hardware, las radios han sido reemplazadas por una combinación de plataformas de alta, muy alta y ultra alta frecuencia (HF, VHF y UHF), lo cual permite contar con comunicaciones redundantes, ya que cada sistema permite obtener ventajas de distintas bandas de transmisión aumentando la probabilidad que al menos un sistema logre realizar la comunicación, esto permite que los comandantes puedan contar con un sistema de comunicaciones de M&C confiable.

Actualmente las mejoras descritas anteriormente, se encuentran integradas por la red CNR (*Combat Net Radio*), solución que está diseñada en torno a tres sistemas de radio independientes, cada sistema tiene diferentes capacidades y características de transmisión. Los tres sistemas son:

- Sistema mejorado de radio de alta frecuencia.
- Sistema de radio terrestre y aéreo.
- Sistema satelital táctico.

### c. Subsistema computacional

En la actualidad, las plataformas computacionales brindan una vista operacional completa y sincronizada de todas las unidades de combate, es decir, una vista integrada de todo el campo de batalla y la información táctica compartida entre todas las fuerzas. Un elemento fundamental en el M&C son los Sistemas de Gestión





de Batalla (BMS) los cuales constituyen el nivel básico de la red táctica C4I; los sistemas BMS comúnmente se basan en información recogida por los elementos de una unidad (tanques, vehículos blindados, observadores, etc.) para llenar sus bases de datos con información sobre la ubicación, el estado y las intenciones de las fuerzas propias y adversarias. En cuanto a mando, los objetivos específicos están marcados en las pantallas de BMS, proporcionando panorama de situación claro y específico para cada equipo de combate, considerando asignación de tareas y coordinación de fuego y maniobra, sin la necesidad de coordinación visual.

Estos sistemas cuentan con dispositivos de comunicación que incluyen unidades de interfaz de comunicaciones digitales inalámbricas, facilitando la conectividad de área local (LAN) entre los miembros de la tripulación. La conectividad a nivel de la red Batallón BMS se establece a través de la comunicación con radios CNR, las que permiten la transferencia de datos a velocidades superiores a 64 Kbps. Además, los vehículos comando pueden estar equipados con radio de datos, proporcionando una mayor capacidad para el usuario, en funciones de apoyo de comunicaciones.

En general estos sistemas cuentan con las siguientes capacidades:

- Traqueo de posición e identificación del enemigo.
- Diferentes tipos de cartografía.
- Planificación de la batalla (*Overlays*).
- Traqueo y posicionamiento de fuerzas propias BFT (*Blue Force Tracking*).
- Integración de sensores.

## Conclusiones

William Perry, Secretario de Defensa de los Estados Unidos (1993-1997) dijo: "*Vivimos en una era dominada por la información. Los descubrimientos tecnológicos están alterando la naturaleza de la guerra y la manera como nos preparamos para enfrentarla*". Esta era dominada por la información es la que ha hecho surgir en el ámbito de la defensa los Sistemas de M&C y les ha dado un rol protagónico dentro de los sistemas de defensa de un país.

El presente trabajo ha dejado establecido que la gestión de la información en los organismos de la defensa es un aspecto esencial que sirve como frontera entre el éxito y el fracaso en un conflicto moderno; en este sentido, las estructuras actuales de los sistemas de M&C son los elementos que permiten que todo sistema sobreviva en un medioambiente adverso, más concretamente se puede observar que en grandes lineamientos, este tipo de sistemas indican que es fundamental contar con un segmento o subsistema sensor que esté constantemente monitorizando el ambiente, con el objeto de detectar las amenazas que presenta el adversario y el medio; de la misma manera, es imperativo contar con un subsistema que provea la inteligencia necesaria para evaluar y procesar la información de manera de transformarla en elementos útiles (planes y órdenes de índole militar) que sean comprensibles por los subsistemas que actúan y ejecutan las instrucciones; todo lo anterior apoyado por una infraestructura de comunicaciones necesaria que permita compartir la información en tiempo real.

Finalmente, es necesario señalar que dada la importancia de la información para los



sistemas de defensa, el rol de estos ha alcanzado un carácter preponderante; en este sentido los desafíos futuros en este ámbito implican un manejo total de la información, la única manera de alcanzar la "Superioridad en la Decisión", esta condición no se puede alcanzar si no se ha logrado la "Superioridad de la Información"; en el esfuerzo para alcanzar estos estados los SMC juegan un rol trascendental.

Los SMC, han evolucionado desde su concepto más básico y simple a una estructura extremadamente ágil e integradora, cooperando al mando en la toma de decisiones en tiempos nunca antes imaginados y con una precisión insospechada. Desde cualquier punto de vista, ya sea en el ámbito militar, comercial o educacional, siempre encontraremos la configuración que permita, de una u otra forma, detectar las variaciones del entorno, comparar la información recopilada con los estados deseados, a fin de resolver y tomar acciones concretas en beneficio de alcanzar un objetivo global.

## Bibliografía

- FM 6-0, Mission Command: Command and Control of Army Forces, 2003.
- BRETON, Philippe. (1989) Historia y crítica de la informática. Cátedra, Madrid, España.
- VON CLAUSEWITZ, Carl Phillip. (1832) De la Guerra.
- ALBERT Y HAYES. (2006) Understanding Command and Control. CCRP.
- Ministerio de Defensa Nacional, Libro de la Defensa, 2010.
- Capacidad de reaccionar de forma más efectiva a los rápidos cambios del ambiente operacional que se vive.
- MCERVER Y MARTIN. (2006) Operational zing C2 Agility, CCRP.
- COAKLEY, Thomas P. (1992) Command and Control for War and Peace, DIANE Publishing Company.
- Command and Control Research Program, programa dependiente del Departamento de Defensa Norteamericano (DoD).
- Modelo conceptual elaborado por el autor.
- Observar, orientar, decidir y actuar. Col. John R. Boyd, USAF.
- FM 6-0, Mission Command: Command and Control of Army Forces, ART 51 2003.
- Joint Vision 2020, disponible en [www.dtic.mil/jointvision/jvpub2.htm](http://www.dtic.mil/jointvision/jvpub2.htm).

