



**MATERIA: TALLER DE TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

**TEMA: Comando y Control en el nivel operacional.**

**TÍTULO: Las comunicaciones y la guerra moderna**

**AUTOR:** Capitán de Corbeta Rubén Osvaldo Vicenti.

**PROFESOR:** Dra. Lucía Alejandra Destro.

**FECHA DE ENTREGA:** 23 de Octubre de 2014.

## Resumen

El sistema de comando y control hace que las operaciones militares dentro de un Teatro de Operaciones se desarrollen correctamente con seguridad y rapidez. Este sistema de comando y control se basa en el uso de las comunicaciones.

En el ámbito militar, las comunicaciones de cada fuerza armada están estructuradas de manera tal que al operar en forma independiente no presentan inconvenientes cuando se comunican. Al llevarlo al plano de un Teatro de Operaciones conjunto, donde las fuerzas armadas deben operar en forma interrelacionada, las comunicaciones se vuelven complejas y comienzan los inconvenientes de interoperabilidad. Estos medios requieren de una arquitectura de medios de comunicaciones que permitan un funcionamiento eficaz.

En cualquier nivel de la conducción de la guerra (táctico, operacional o estratégico) es imposible conducir sin comunicaciones. En estos tiempos en los cuales la tecnología ha modificado sustancialmente la forma de hacer la guerra surgen las dudas sobre la necesidad de medios o sistemas de comunicaciones para que las fuerzas operen satisfactoriamente. En este sentido, la propuesta de trabajo es describir y analizar los aspectos de la guerra moderna que destacan la importancia de las comunicaciones en el campo militar.

**Palabras clave:** Sistema de Comando y Control – Tecnología militar– Manejo de la información - Arquitectura de medios de comunicaciones – Sistemas de funcionamiento.

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	i
INTRODUCCION .....	1
CAPITULO I .....	3
ASPECTOS DOCTRINARIOS.....	3
CAPTULO II .....	10
INFLUENCIA DE LOS AVANCES CIENTIFICOS EN LA GUERRA.....	10
CAPITULO III.....	15
CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS COMUNICACIONES .....	15
CONCLUSIONES .....	21
BIBLIOGRAFIA .....	23
ANEXO 1 (PC 00 – 01, Artículo 1.12).....	1

## INTRODUCCION

En el ámbito de las Fuerzas Armadas, el sistema de comando y control hace que las operaciones militares dentro de un Teatro de Operaciones se desarrollen correctamente con seguridad y rapidez. Este se basa en el uso de las comunicaciones. En el plano de un Teatro de Operaciones conjunto, donde las fuerzas armadas deben operar en forma interrelacionada, las comunicaciones se vuelven complejas y comienzan los inconvenientes de interoperabilidad. Estos medios requieren de una arquitectura de medios de comunicaciones que permitan un funcionamiento eficaz.

En las décadas pasadas se produjo un salto cualitativo en la tecnología de uso militar, reflejada en los resultados de la guerra del Golfo de 1990 – 91, donde una fuerza dotada de armas de última generación derrotó con pocas bajas a fuerzas potentes pero atrasadas tecnológicamente. En ese conflicto, la clave estuvo, según varios analistas, en el manejo de la información.

En el nivel operacional surgen las dudas sobre la necesidad de medios o sistemas de comunicaciones para que las fuerzas operen correctamente en forma conjunta. Al respecto, nos preguntamos si los cambios ocurridos en la guerra y en el ámbito de la investigación y desarrollo del área militar afectan de alguna manera las organizaciones militares en materia de comunicaciones.

La conjetura que guía la investigación sostiene que los cambios ocurridos en los campos de batalla de las últimas décadas y el avance en el ámbito científico - militar se focalizan en el manejo de la información y tienen su correlato en la necesidad de mejores comunicaciones de amplio espectro.

Conforme con lo expuesto, el objetivo general es analizar y describir la importancia de las comunicaciones en la guerra moderna, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista estratégico.

En tanto, los objetivos particulares se focalizan en:

- Analizar y describir las características de la doctrina del sistema de

comunicaciones de un Teatro de Operaciones.

- Analizar y describir los cambios más importantes ocurridos a partir de la guerra del Golfo de 1990 y de la denominada Revolución de los Asuntos Militares.
- Analizar y describir los diferentes modos de comunicación disponibles para ser utilizados en el nivel operacional.

Conforme con los objetivos de la investigación, el trabajo está estructurado de la siguiente manera: en el primer capítulo se analiza la doctrina vigente en las Fuerzas Armadas argentinas. En el segundo se analiza la incidencia de los avances científico - tecnológicos sobre la guerra contemporánea, especialmente en lo referido a las comunicaciones, y en el tercer capítulo se definen las características técnicas de estas.

## CAPITULO I

### ASPECTOS DOCTRINARIOS

Este capítulo se inicia definiendo el significado de la conducción estratégica operacional de acuerdo a la publicación Doctrina Básica para la Acción Militar Conjunta: “Conducción estratégica operacional es la que realizan los comandos estratégicos operacionales en relación a las fuerzas puestas a su disposición”<sup>1</sup>.

A través de la historia se puede ver el modo en que evolucionaron las guerras considerándolas desde un punto de vista de la conducción. Los conflictos a través de la historia cambiaron, entre otras razones, por el avance de la tecnología. En la antigüedad, las fuerzas se movían en forma independiente, siendo el territorio un límite a las acciones de cada contendiente. Las operaciones obedecían a un plan general, que debía ser cumplido estrictamente por cuanto las comunicaciones no eran instantáneas. En el ambiente naval, los barcos de las flotas operaban en colaboración siguiendo un fin ulterior. Por ejemplo, en los tiempos de los grandes veleros, las operaciones terrestres se diferenciaban de las navales librando cada uno en forma independiente su propia guerra. Con la aparición de los medios aéreos, la temática no cambió. Al igual que las otras fuerzas, está libro su propia guerra.

Con la evolución de la guerra se alcanzó una coordinación mayor, desarrollándose el concepto de conjuntes, que podría definirse como: “...«La concurrencia a un mismo fin común de todos los esfuerzos» o «la concurrencia a un mismo fin de cuantas fuerzas y elementos intervienen en la operación militar»”<sup>2</sup>.

A partir de esta definición, se aplicó prácticamente la conjuntes, dándose prioridad a la acción coordinada y bajo un solo comando de las fuerzas aire, mar y tierra. La conjuntes adquiere relevancia en los conflictos convencionales donde puede observarse lo difícil que resulta conducir en las operaciones en las tres dimensiones. Aquí radica la importancia de las comunicaciones.

---

<sup>1</sup> Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; DOCTRINA BASICA PARA LA ACCION MILITAR CONJUNTA; Publicación PC 00 – 01; capítulo 1; sección 3; artículo 1.12; sub inciso 2.2; p 8.

<sup>2</sup> Salvador Fontenla Ballesta; Jefe de estudios de la ESFAS; Recuperado de <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-UnConceptoDeAccionConjunta-4581819%20.pdf>

Comunicaciones no significa simplemente poder transmitir o recibir un mensaje. Las comunicaciones deben cumplir requisitos fundamentales tanto en la paz como en la guerra; ellos son confianza, seguridad y rapidez. Estos requisitos no han cambiado pero si lo ha hecho la tecnología, ya que esta ha progresado de tal forma que ha hecho que estos requisitos estén más presentes que nunca en un teatro de operaciones. Es necesario tener presente de esta manera que no se debe sacrificar uno de estos requisitos en pos de cualquiera de los otros, ya que las comunicaciones quedarían expuestas.

En tiempo de paz, las comunicaciones no parecen jugar un rol fundamental, prueba de ello son que en la mayoría de los ejercicios en el nivel operacional las comunicaciones se dan por cumplidas. Sin embargo, en un conflicto las unidades a comunicarse se multiplican y con ello se multiplican los equipos de comunicaciones que tienen diferentes características, causa por la cual aumentan las necesidades de extremar la seguridad de las comunicaciones, ya sea con claves, códigos o silencios electrónicos.

Es por ello que las comunicaciones facilitan el comando y al poseer deficientes comunicaciones, carecerán de la libertad de acción y flexibilidad que le son imprescindibles para ejercerlo; dicho en otras palabras: las comunicaciones hoy más que nunca son imprescindibles para el ejercicio del Comando.

“La acción conjunta tiene dos niveles: planeamiento y conducción. La determinación de los objetivos de las fuerzas específicas debe ser convergentes para alcanzar el objetivo final; y la coordinación de los límites de las áreas de actuación, para facilitar el apoyo mutuo, debe evitar interferencias y bajas por fuego propio...”<sup>3</sup>.

Al observar la doctrina vigente en las Fuerzas Armadas locales se puede decir que desde hace ya mucho tiempo se intenta llevar a que las fuerzas puedan trabajar como doctrinariamente está dispuesto, por ejemplo en la publicación Doctrina Básica para la Acción Militar Conjunta, capítulo 1, La Estrategia Militar – Sección 2, El Poder Militar y Las Fuerzas Armadas, punto 1.08. Organización de las Fuerzas Armadas,

---

<sup>3</sup> Salvador Fontenla Ballesta; Jefe de estudios de la ESFAS; Recuperado de <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-UnConceptoDeAccionConjunta-4581819%20.pdf>

expresa claramente que la organización y funcionamiento de las Fuerzas Armadas deben inspirarse en criterios de organización y eficiencia conjunta, unificándose las funciones, actividades y servicios cuya naturaleza no sea específica de una sola fuerza. Además, se debe tener en cuenta entre varios puntos que expresa la necesidad de permanecer en constante evolución, por imposición de la naturaleza, características y condiciones que imperarán en la guerra.

De acuerdo con la publicación arriba mencionada, en la Sección 3 La Conducción, punto 1.11 Conceptos Generales, inciso 4; esta menciona que quien se encuentre al mando debe estar en aptitud de conducir modernos medios cada vez más complejos y que a pesar de que no domine por completo las técnicas, sí debe tener como mínimo la suficiente capacidad y flexibilidad de criterio como para comprender y valorar tales problemas y orientar o resolver acerca de ellos.

Hasta aquí los conceptos que se han visto y que se encuentran vertidos en la actual doctrina conjunta muestran que las Fuerzas Armadas tienen previsto el trabajo en conjunto y así lo demuestran los últimos ejercicios. También se observa que los adelantos tecnológicos y las enseñanzas de otras Fuerzas Armadas hacen que se deba continuar modificando o revisando la doctrina. Esto es así porque cuando se emplean las Fuerzas Armadas ellas deben ser conducidas con unidad desde su concepción.

En la Escuela de Guerra Conjunta, dentro del Manual de Estrategia y Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional – La Campaña, edición 2013 y que actualmente se encuentra en revisión, expone en su Anexo 2 punto 3.2 La interoperabilidad en el nivel operacional:

...La interoperabilidad operacional surge entonces, como el resultado de materializar y llevar a la práctica la interoperabilidad estratégica, y principalmente la interoperabilidad estratégica militar. Su concreción resuelve y satisface las necesidades del nivel operacional. Algunos autores sostienen la idea de que es aquí donde surgen mayores dificultades. Para afrontarlas consideran necesario tener una gran comprensión de los objetivos de interoperabilidad del nivel superior y un gran conocimiento de las capacidades de interoperabilidad del nivel inferior. Por eso se dice que la interoperabilidad en el nivel

operacional es la más difícil...”<sup>4</sup>

Más adelante expresa con referencia a la estructura a la cadena de comando:

“...Esta estructura debe facilitar el proceso de toma de decisiones y el flujo vertical y horizontal de información, pero además debe permitir la unidad de esfuerzos, la dirección centralizada y la ejecución descentralizada...”<sup>5</sup>

Lo expresado en la definición del manual sobre la interoperabilidad, deja claramente expresado la necesidad de la conjuntes, pero además de ello expresa que esta es muy difícil por varios motivos y entre ellos se puede decir que se encuentran las comunicaciones.

Ingresando esta vez en la doctrina de la Armada, dentro de la publicación Resumen de Disposiciones Doctrinarias y de Procedimientos de Comunicaciones Navales (PCN – 3) habla sobre las comunicaciones como una función de comando y como contribuye a la misma; esto se puede ver en los siguientes ejemplos que se encuentran dentro de dicha publicación:

“Las comunicaciones son una función de comando y es responsabilidad del Comandante exigir que se cumplan los tres requisitos básicos...”<sup>6</sup>.

“...las comunicaciones es un instrumento que permite y/o facilita el ejercicio del Comando, pero solo serán eficaces en la medida en que la organización a la cual sirven y de la cual forma parte, este bien estructurada...”<sup>7</sup>.

Se ha visto cual es la situación en el nivel doctrinario conjunto y en el ámbito interno de una Fuerza. Fuera de esos ámbitos y en el nivel Nacional, hace 27 años fue sancionada y promulgada la nueva Ley de Defensa. Dentro de ella la conjuntes aparece en forma implícita dentro del Artículo 2:

“Artículo 2.- La defensa nacional es la integración y la acción coordinada de todas las fuerzas de la Nación para la solución de aquellos conflictos que requieran el empleo de las Fuerzas Armadas, en forma disuasiva o efectiva para enfrentar las

---

<sup>4</sup> Manual de Estrategia y Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional – La Campaña, edición 2013 pag 199.

<sup>5</sup> *Ibidem*.

<sup>6</sup> Publicación R.O – 1 – 806 “C” Resumen de Disposiciones doctrinarias y de Procedimientos de Comunicaciones Navales; PCN-3, Capítulo 3, Art. 3.01, Pág 3 - 01

<sup>7</sup> *Ibidem*.

agresiones de origen externo”.

Hasta aquí se vio todo lo realizado por la Argentina, tanto en lo doctrinario como en lo referente a las leyes vigentes.

¿Pero solo nos ocurrió en el país? No; ha ocurrido en varias fuerzas, como por ejemplo Estados Unidos de América, España, Ecuador y Alemania. Se debe en gran medida a que los avances tecnológicos han modificado la forma de hacer la guerra, de cómo conducirla y la necesidad de mantener el Comando y Control para ejercer el comando. Estos países y otros han buscado la manera de resolver los inconvenientes que trae la interoperabilidad.

El Reino de España, ¿qué medidas ha tomado frente a los problemas de la conjuntes? Es conveniente aclarar aquí que lo que se intenta es simplemente ver de qué manera se puede resolver este inconveniente en el nivel operativo.

También, se podría haber tomar como ejemplo lo realizado por los Estados Unidos de América, ya que este país es siempre un espejo no solo para las Fuerzas Armadas argentinas sino también para cualquier otra fuerza, siendo el motivo principal la experiencia con que cuentan en el terreno. Sin embargo, se ha preferido optar por una fuerza un poco más acotada que no deja de ser de primer orden y que a su vez la interoperabilidad de los medios de comunicación los ha hecho pensar en una solución.

En el Reino de España esta conjunción de interoperabilidad se encuentra plasmada en la Ley Orgánica de la Defensa Nacional 5/2005, dentro del Título II, Organización, CAPÍTULO II - Organización de las Fuerzas Armadas:

“...Artículo 10 Fuerzas Armadas

1. Las Fuerzas Armadas son el elemento esencial de la defensa y constituyen una entidad única que se concibe como un conjunto integrador de las formas de acción específicas de cada uno de sus componentes: el Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire...”<sup>8</sup>.

...Artículo 11 Organización Básica

1. Las Fuerzas Armadas se organizan en dos estructuras: una orgánica, para la preparación de la fuerza, y otra operativa, para su empleo en las misiones que se le asignen.

---

<sup>8</sup> Reino de España; Ley Orgánica 5/2005 de la Defensa Nacional, sancionada el 17 de noviembre de 2005, promulgada el 18 de noviembre de 2005

2. La estructura orgánica posibilitará la generación de la estructura operativa. Se establecerá mediante criterios de funcionalidad basados en los medios y formas propias de acción del Ejército de Tierra, de la Armada y del Ejército del Aire, y en una organización homogénea de éstos.
3. La estructura operativa, establecida para el desarrollo de la acción conjunta y combinada, se organizará con arreglo al principio de unidad de mando y a los criterios necesarios para la consecución de la máxima capacidad operativa.
4. Para alcanzar el funcionamiento de ambas estructuras con criterios de eficacia y economía de medios, se unificarán los servicios cuyos cometidos no deban ser exclusivos de un Ejército y se organizarán de manera centralizada la logística común y la adquisición de recursos<sup>9</sup>.

De acuerdo a lo expresado en los artículos arriba mencionados de la Ley Orgánica de la Defensa Nacional, perteneciente al Reino de España, queda implícitamente expuesta la necesidad de optimizar los sistemas de comunicación, debido no solamente a la interoperabilidad de las fuerzas sino a la necesidad de la racionalización de los esfuerzos económicos y logísticos, como bien claramente se puede ver en su Artículo 11 Organización Básica, punto 4 “...Para alcanzar el funcionamiento de ambas estructuras con criterios de eficacia y economía de medios, se unificarán los servicios cuyos cometidos no deban ser exclusivos de un Ejército...”

Para la resolución de estos inconvenientes se promulgó la ORDEN DEF/315/2002, Plan Director de Sistemas de Información y Telecomunicaciones<sup>10</sup>, el cual establece en su Anexo punto 1 que:

“...El objeto del Plan Director de Sistemas de Información y Telecomunicaciones es establecer la política del Ministerio de Defensa respecto de las Tecnologías de la Información y

---

<sup>9</sup> Reino de España; Ley Orgánica 5/2005 de la Defensa Nacional, sancionada el 17 de noviembre de 2005, promulgada el 18 de noviembre de 2005.

<sup>10</sup> Disposiciones Generales; Ministerio de Defensa; BOE 44; recuperado de: <http://www.boe.es/boe/dias/2002/02/20/pdfs/A06752-06756.pdf>

Comunicaciones (TIC) determinando las necesidades y definiendo y priorizando las acciones precisas para el cumplimiento de dicha política.

Comprende, por tanto, aspectos de carácter técnico como son los sistemas de información, la plataforma informática, las telecomunicaciones y la seguridad correspondiente a los mismos, así como aspectos relativos a la estructura orgánica, los recursos humanos y recursos económicos, la concienciación, etc...”

El Reino de España ha avanzado sobre este problema quitándole de cierta forma problemas a las Fuerzas Armadas. Para el caso de la Argentina la reestructuración y modernización de las tres fuerzas armadas que se viene llevando desde la sanción de la nueva Ley de Defensa aún no alcanzó al área de las comunicaciones en el nivel operacional, teniendo los inconvenientes que presentaban las Fuerzas Armadas españolas antes de la promulgación de la ORDEN DEF/315/2002, Plan Director de Sistemas de Información y Telecomunicaciones

## CAPTULO II

### INFLUENCIA DE LOS AVANCES CIENTIFICOS EN LA GUERRA

Como resultado de los avances científicos de las últimas décadas se produjo un salto cualitativo tecnológico, fundamentalmente en el área de la informática y de las comunicaciones. Estos avances han producido una verdadera revolución que se ha diseminado a todos los ámbitos del pensamiento<sup>11</sup>. El crecimiento de la investigación y desarrollo y el incremento de la incertidumbre en el logro de los objetivos, obliga a las sociedades a estrechar los vínculos con los centros de altos estudios donde se desarrolla la producción del conocimiento.

Las innovaciones tecnológicas en variados campos como la robótica, las telecomunicaciones, la bioingeniería, etc., desencadenaron una verdadera revolución, caracterizada como la era postindustrial, producto de la cual se efectivizó una nueva definición de las relaciones sociales y nuevos sistemas de producción que llevaron a una interacción distinta entre los actores, alterando los esquemas tradicionales que los vinculaban.

Del mismo modo, se han desarrollado las comunicaciones que han facilitado el contacto entre las personas. Hoy, en cualquier lugar de la Tierra es posible comunicarse instantáneamente, de manera poco costosa y mediante medios bastante confiables. El fax, el satélite y los ordenadores a través del modem, cooperan para que se produzca el intercambio, uniendo las distancias que antes constituían un obstáculo insalvable. Al mismo tiempo, los medios de comunicación masiva, especialmente la televisión, han posibilitado la creación de la Aldea Global, con sus ventajas y sus riesgos de deshumanización por saturación de información.

Por otro lado, los adelantos más importantes en materia de tecnología tienen una vinculación directa con el desarrollo de los armamentos<sup>12</sup> y con la concepción de la guerra del futuro. Al respecto, el factor clave de la victoria en la operación Tormenta del Desierto fue la información, ventaja que obtuvieron los aliados, gracias a la red de comunicaciones, los satélites, las aeronaves de reconocimiento, etc. Los

---

<sup>11</sup> Mann, Steven. *Caos, criticality and strategical thought*. Strategical essays. National Defense University Press. Washington, EEUU. Agosto 1993.

<sup>12</sup> The Economist. *Defence Technology*. London. 10 al 16 de junio de 1995.

principales saltos tecnológicos en materia militar a través de la historia, han llevado a que se haya llegado más allá de la concepción estratégica de Clausewitz, desde el punto de vista del manejo de la ecuación entre fines y medios. Su concepción de la violencia desatada en la guerra, hoy ya no necesita llegar a ser tan extrema pero si suficiente para imposibilitar al adversario emplear sus medios, como se observó en el caso Tormenta del Desierto, donde un ejército de 800.000 hombres fue desarticulado antes de lanzarse la ofensiva final, a través de los ataques aéreos y misilísticos. Por otro lado, se debe resaltar que todos estos avances se llevan adelante en medio de una disminución considerable de los recursos destinados a la defensa en todo el mundo.

En cuanto a los cambios, en primer lugar, los adelantos que se conocen sobre la guerra en una nueva dimensión: el espectro electromagnético, son extraordinarios. En este ámbito, la carrera se ha lanzado para lograr el control de esta dimensión, mediante el desarrollo de dispositivos que garanticen la localización del enemigo y de la propia tropa (como el radar Longbow para el helicóptero Apache, que posibilitaría el seguimiento de hasta 200 blancos al mismo tiempo o como el helicóptero de exploración y reconocimiento fantasma -stealth- llamado Comanche, capacitado para adquirir blancos a las Fuerzas Terrestres, llevando a bordo la capacidad de proceso de dos supercomputadoras). Todo este poderío informático sería compatibilizado con los vehículos más antiguos mediante un programa conocido como Appliqué.

Tomando el caso de los Estados Unidos, se observa que mediante el apoyo de William Perry, Secretario de Defensa, se ha lanzado una campaña de modernización en las Fuerzas Armadas. En este sentido, se encuentra en experimentación en Fort Irwin, California, un batallón “digital” (Unidad experimental de Blindados totalmente interconectada por medios informáticos y dotado de todos los adelantos técnicos de sensores, adquisición de blancos, dispositivos de tiro, radares, etc, disponibles en este momento, que realiza ejercicios en el campo de instrucción). Este batallón es una pequeña muestra de la idea del proyecto del Almirante Owens para desarrollar un “Sistema de sistemas”, que integraría todas las fuerzas del campo de batalla en el futuro. En las ejercitaciones, este batallón sufrió menos bajas y ocasionó más pérdidas al enemigo que todo lo anteriormente experimentado. El mismo concepto se aplica a desarrollos en la Armada y la Fuerza Aérea, llegándose a la

conclusión que el “Sistema de sistemas” tiene una relación costo beneficio aceptable, permitiendo ahorrar dinero y vidas en el campo de batalla.

Los cambios tecnológicos tienen consecuencias decisivas en todas las áreas de la Defensa. Por lo tanto, al cambiar el hardware, debe modificarse el software, es decir las capacidades de los soldados del futuro. La preparación de los futuros soldados implica una capacitación tecnológica y de su mentalidad, que los convierta en combatientes aptos para manejar esos armamentos y tomar decisiones en medio de ambientes tan letales como los que se prefiguran. Para ello se utilizan especialmente los simuladores para todos los armamentos imaginables, cuyo buen resultado quedó demostrado en la Guerra del Golfo. De 36 pilotos del helicóptero Apache en Desert Storm, sólo 3 habían efectuado disparos reales con el misil Hellfire. El resto se había preparado en simuladores.

Por otro lado, se modifican los métodos de capacitación de los conductores en las academias y escuelas de estado mayor. Como ejemplo, puede mencionarse la adopción de métodos como el “Kriegspiel”, empleado en las academias de Prusia, cuya base es el ajedrez, para ejercitar la prudencia. Todo este proceso de enseñanza, llamado el “arte de la guerra electrónica”, se adopta parafraseando el modelo de Sun - Tsu (“El arte de la Guerra” - 400 A C) en la idea del pensador chino de eliminar la amenaza enemiga antes de que ésta pudiera ser implementada. En este sentido se han impulsado desarrollos de guerra electrónica para cegar al oponente, buscando la “yugular electrónica” que una vez cortada, produciría el colapso de la Fuerza toda.

Existen también proyectos para crear una verdadera “red o malla” de comunicaciones, comando e inteligencia (todo dentro de un sistema informatizado), que podría manejar un cúmulo de informaciones extraordinario. Estaría formado por toda una miríada de elementos inteligentes, desde minas antipersonales hasta una estación orbital de batalla para conducir la guerra. A esto se suma el poderío de los proyectos para aviones fantasma (stealth), con capacidad para atravesar los perfiles de amenaza enemigos más impenetrables y atacar blancos con suma precisión, como demostró el F-117 en la guerra del Golfo. También los medios a utilizar en el mar han sufrido cambios cualitativos desarrollándose medios muy letales, como barcasas sumergidas transportando miles de misiles de ataque terrestre o sofisticados buques porta helicópteros.

También el poderío nuclear que ha quedado desde el fin de la Guerra Fría se ha expandido y las posibilidades son cada vez más sencillas para los países que quieran acceder a la bomba. Hoy hay cinco actores que oficialmente poseen capacidad nuclear: Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Rusia y China. Extraoficialmente, poseen la bomba la India, Pakistán, Israel y se consideran ex potencias nucleares a Sud África, Bielorrusia, Ucrania y Kazakstán. Pero se podría llegar a un virtual pluralismo nuclear, facilitado por la venta de tecnología de vectores y el acceso relativamente fácil al plutonio. Para enfrentar esta amenaza ya se ha lanzado la carrera para desarrollar las contramedidas que permitan la protección contra ataques nucleares. Por otro lado, se llevan adelante iniciativas de no proliferación con resultados hasta ahora no del todo satisfactorios.

Se plantea además la guerra de la información en el futuro, sobre la cual proliferan las investigaciones, adquiriendo diferentes significados según las disciplinas que lo estudian, desde la electrónica, la física o la estrategia. Lo cierto es que ésta se referirá mucho más a la capacidad para la creatividad que para la destrucción. El uso de la información se convierte en un sustituto de los elementos anteriores y no en algo a adjuntar a lo ya conocido. Con respecto a los desarrollos anteriores a esta etapa, materializado en las armas no letales, esta forma de información busca introducirse en la cabeza colectiva enemigo y causarle estragos rápida y de modo incruento, a través de la aplicación de inteligencia (en todos sus sentidos) y desinformación. Las infinitas posibilidades de codificación actuales y los desarrollos de los “códigos inviolables”, cuya tecnología ya se está exportando a pesar de los esfuerzos en contrario de los Estados Unidos, esto es imposible. Esta es una facilidad para las organizaciones criminales y terroristas, que pueden mantener el secreto de sus actividades y un aspecto negativo para los gobiernos que los rastrean. Lo que se está produciendo es un cambio total de modelo y no una mejora del anterior.

En otro sentido, la guerra de la información permite atacar y destruir los sistemas de información enemigos con “armas informáticas o virus”. Pero estas armas son difíciles de manejar porque no se pueden predecir totalmente las consecuencias y los países más avanzados son los más vulnerables a estos ataques. Los gobiernos no tienen plena soberanía en el campo informático y esta debilidad convierte a esta área en un campo ideal para la “subversión” o la insurrección terrorista de cualquier tipo. Como ejemplo, se puede nombrar al Subcomandante Marcos, del Ejército Zapatista,

comunicándose con su tropa y aún con los periódicos, a través de su Laptop conectada al encendedor de su jeep. En cuanto el Gobierno mexicano lanzó una ofensiva anti - guerrillera, Marcos puso en funcionamiento toda una red informal de actores que conformaban su propio “Sistema de sistemas” formado por activistas, ambientalistas, el periodismo, agencias de los derechos humanos, etc, que obligaron a detener el ataque.

Estas posibilidades pueden ser vistas como un “intento de cambiar la política por otros medios”, cambiando los patrones de conducta en pro de una idea compartida. Contra esta anti política conectada internacionalmente, se opone la legitimidad y la eficiencia de los gobiernos para evitar que la información y los adelantos tecnológicos favorezcan a los terroristas, o para evitar involucrarse en conflictos como el de Bosnia. La cooperación en el seguimiento de los conflictos es un paso importante, del cual ya se habla de la “infosfera”, un sistema que coordina los radares, sensores y satélites americanos para detectar posibles amenazas de misiles o la preparación de ataques para evitar que éstos se lancen. En ese mundo de la “infosfera”, donde todos los actores, periodistas, gobiernos, militares, organizaciones no gubernamentales, etc, estuvieran involucrados en evitar la guerra, se podría conseguir la estabilidad necesaria para convivir en paz. En síntesis, estos ejemplos de los desarrollos de países avanzados nos muestran que el avance científico tecnológico juega un rol clave para el éxito de aquellas naciones que deseen acceder al desarrollo.

Sabiendo que ninguna política de Defensa puede funcionar si no está articulada dentro de un crecimiento económico sostenido, es preciso hacer notar que la tecnología referida a la Defensa es de un tipo que nadie transfiere gratuitamente y cuyo avance depende de los esfuerzos del Estado a través de la inversión, tanto en lo destinado a “Investigación y desarrollo” como la formación de los recursos humanos que posibiliten disponer del “Know - how” que caracteriza a una nación que pueda considerarse segura. Al mismo tiempo, es preciso fomentar la participación de organizaciones estatales y privadas en el desarrollo tecnológico y la producción necesarias para la Defensa del país.

## CAPITULO III

### CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS COMUNICACIONES

En cualquier Teatro de Operaciones el comando cuenta con un elemento de trasmisión de información y de control que es el sistema de comunicaciones.

“...Para ser transmitido un mensaje, se requiere de un sistema de comunicación que permita que la información sea transferida, a través del espacio y el tiempo, desde un punto llamado fuente hasta otro punto de destino, mediante un cable como en el caso de un teléfono o por ondas como en el caso de las radios...”<sup>13</sup>.

Cualquier sistema de comunicación consta de tres componentes: emisor, canal de transmisión y el receptor. Sin embargo, no existen dos sistemas de comunicaciones iguales, incluso para un mismo tamaño y tipo de fuerzas. Es por esto que un comandante de una Fuerza Conjunta debe conocer cuáles son las capacidades y la arquitectura de las comunicaciones de la fuerza que va a comandar.

En el Teatro de Operaciones Conjunto conviven diversos sistemas de comunicaciones y al interactuar en forma conjunta surgen dificultades para la interoperabilidad.

Es por ello que en este capítulo se analiza en principio las características generales de los diferentes tipos de comunicaciones que utilizan las Fuerzas Armadas, que permita contar con una noción más clara sobre estas teniendo como premisa que el mando de las fuerzas conjuntas requiere una adecuada capacidad de comando y control.

Las redes pueden ser del tipo alámbricas o inalámbricas. Las redes de comunicaciones del tipo alámbrica son un conjunto de medios que permiten la comunicación a distancia entre equipos, los cuales se encuentran conectados por medio de cables (cable de cobre o fibra óptica) y que comparten información y recursos, por lo general para poder transmitir datos, audio o vídeo; mientras que las redes inalámbricas al no utilizar una línea física utilizan las ondas electromagnéticas, las cuales se transmiten o reciben por medio de antenas y de acuerdo al rango de

---

<sup>13</sup> Sistemas de Comunicación. Just Another Wordpress.com weblog; Recuperado de <http://sistemascomunic.wordpress.com/>

frecuencia, se dividen en ondas de radio, microondas terrestres o satelitales

Las ondas de radio son ondas electromagnéticas y omnidireccionales y se pueden dividir en UHF, VHF y HF.

La señal UHF (Ultra High Frequency, frecuencia ultra alta) es una banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 300 MHz a 3 GHz. En esta banda se produce la propagación por onda espacial troposférica<sup>14</sup>.

La ventaja principal de este tipo de señal es la longitud de onda corta que se debe a la alta frecuencia y se puede decir que como desventaja es que la misma es a vista lineal teniendo que utilizar repetidores para realizar comunicaciones a mayores distancias.

La señal VHF (Very High Frequency) es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz<sup>15</sup>.

“...Las estaciones emisoras en esta banda tienen menor cobertura que las que se encuentran en las ondas cortas, sobre todo cuando su frecuencia se va alejando de los 30 MHz., adquiriendo cada vez más importancia la onda aérea y prácticamente perdiendo toda su importancia la onda terrestre o de superficie. Esto se debe a que las ondas de radio de VHF se propagan en línea recta, y en condiciones normales no se reflejan en la ionósfera, si no que la atraviesan, prolongándose en el espacio exterior hasta que en este medio se van debilitando y perdiendo...<sup>16</sup>

Estos dos tipos de transmisión UHF y VHF son afectados por muchas variables climáticas como por ejemplo la humedad atmosférica y el viento solar.

La señal HF (High Frequency, o altas frecuencias) son las siglas utilizadas para referirse a la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 3 MHz a 30 MHz. Las comunicaciones realizadas en HF se utilizan principalmente para largas distancias, más allá del horizonte, pudiéndose incrementar

---

<sup>14</sup> Telecom La pampa.com; Recuperado de <http://www.telecomlapampa.com/radios-VHF-UHF-HF-BLU-repetidoras/>

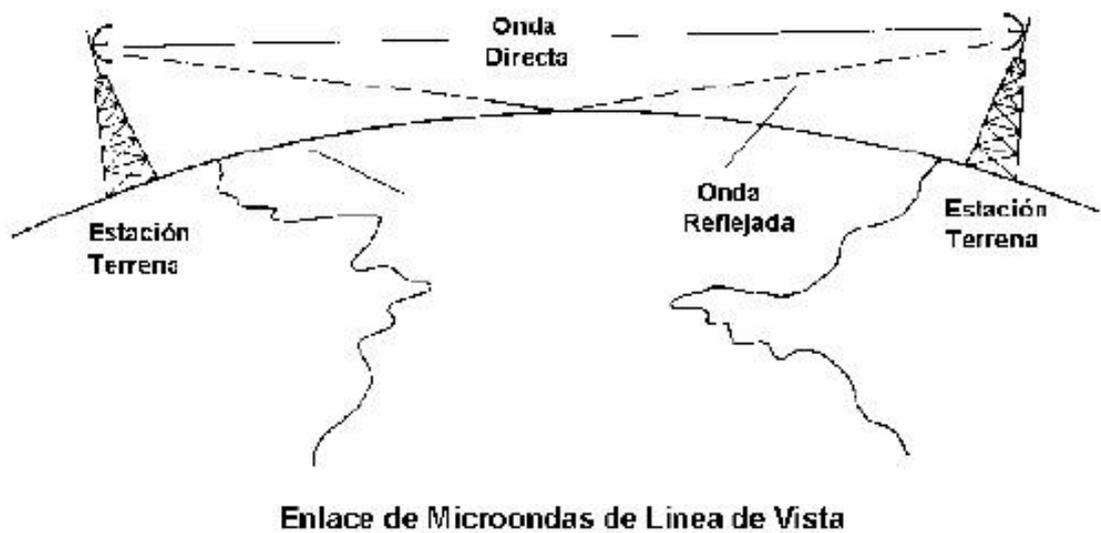
<sup>15</sup> Ibídem.

<sup>16</sup> La Banda de VHF –UHF. Descripción y Propagación; Recuperado de <http://www.bandasaltas.com.ar/files/Propagacion%20VHF-UHF.pdf>

la distancia de transmisión y recepción utilizando retransmisores.

Microondas terrestres: Opera en frecuencias de 1 hasta 300 GHz. Tiene cobertura de kilómetros con el inconveniente mayor de que el emisor y el receptor deben estar alineados. Este es el motivo por el cual a este tipo de comunicación se la denomina enlace punto a punto en distancias cortas. En este caso, la atenuación producida por la lluvia es más importante y debido a ello opera a una frecuencia más elevada.

Gráfico N° 1: “Las ondas radioeléctricas”

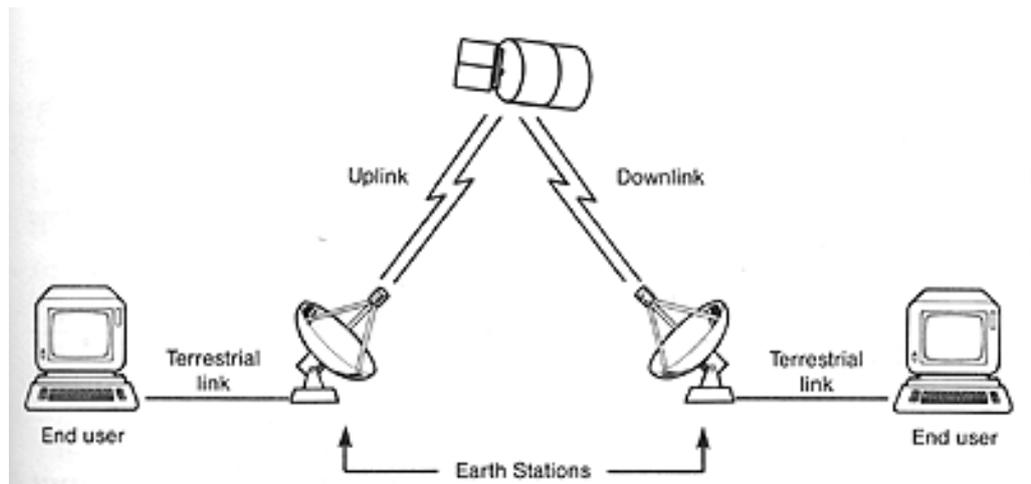


*FUENTE: Laurelys Miquilena; Radio enlaces terrestres de microondas (publicado por Agudelo Arturo en Scribd; Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/55268540/Radio-en-Laces-Terrestres-de-Micro-on-Das>*

Microondas por satélite: A diferencia de las microondas terrestres, las microondas satelitales lo que hacen básicamente, es retransmitir información. Se usan como enlace entre dos o más transmisores / receptores terrestres, denominados estaciones base. El satélite funciona como un espejo sobre el cual la señal rebota; su principal función es la de amplificar la señal, corregirla y retransmitirla a una o más antenas ubicadas en la tierra<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Microondas satelitales; Recuperado de <http://aldanatelecom.galeon.com/MICROONDAS2.HTML>

Gráfico N° 2: “La transmisión satelital”



FUENTE: Comunicación por microondas; Recuperado de <http://comumicro.blogspot.com.ar/>

Como se puede apreciar existen distintos tipos de comunicaciones y varias formas de poder realizar las mismas.

Las redes militares han evolucionado desde el siglo XIX, en el cual se montaban sobre las comunicaciones telefónicas y con la evolución de la tecnología en el siglo XX las comunicaciones militares se montaron sobre las comunicaciones radioeléctricas. A fines del mismo siglo la tecnología dio un nuevo salto en la informática y se conformaron nuevas arquitecturas en comunicaciones conformadas por fibra óptica al ser alámbricas, y electromagnéticas y satelitales en el caso de las inalámbricas, sumándose a ello el nuevo diseño en equipos de comunicaciones con saltos de frecuencia, encriptados que hacen que las comunicaciones sean más seguras y confiables.

Un ejemplo de cómo ha evolucionado la arquitectura en las comunicaciones y los resultados de tener redundancia de medios pero sin el control conveniente de los mismos se dio en la primera guerra del Golfo, donde al finalizar el conflicto las Fuerzas Aliadas comprobaron que del otro lado existía tal redundancia de medios que si se hubiera utilizado correctamente por el enemigo pudo haber traído inconvenientes a las Fuerzas de la coalición.

“...La redundancia es un atributo que no solo poseen los países desarrollados: cuando finalizó la Guerra del Golfo donde el primer

Plan de Operaciones consistía en destruir las instalaciones de comando y control iraquíes, los aliados se dieron cuenta que quedaban más que los iniciales, a pesar del número que destruyeron. No obstante, parece ser que los iraquíes tenían muchos sistemas de comunicaciones, más aún de los que conocían, desde sistemas de radio hasta de contratistas de petróleo occidentales que habían dejado en el lugar líneas telefónicas rurales que unían a las principales ciudades...’’<sup>18</sup>

Llevado lo acontecido en el ejemplo anterior a las Fuerzas Armadas de Argentina, nos vamos a encontrar que las mismas poseen una gran cantidad de medios de diferente tecnología, esto implica que a pesar de trabajar en iguales bandas de trabajo (HF – VHF – UHF) los mismos tienen diferentes alcances y rangos. Esto lleva que al intentar armar la arquitectura de comunicaciones en la búsqueda de compatibilidad de medios, hace que las mismas entren en conflicto con los requisitos básicos de las comunicaciones.

Si bien no es competencia del Comandante conocer el detalle de cada uno de los sistemas, si es conveniente que este en claro con qué medios cuenta la fuerza a comandar y cuáles son sus capacidades.

A través de este capítulo no solo se vio las características de los tipos de comunicaciones sino que además, como el avance tecnológico en este campo han afectado la forma no solo de hacer la guerra sino la necesidad de contar con un eficiente sistema de comunicaciones. En las siguientes líneas se intentará proponer las características de un sistema de comunicaciones que provea facilidades para ejercer la función de comando y en función de la orgánica vigente (Anexo 1), se propondrá una orgánica dentro de la cual se contemple a esta compañía (Anexo 2).

Las características de los sistemas de comunicaciones en un teatro de Operaciones no siempre van a ser las mismas. Estas varían de acuerdo a la misión y al teatro propiamente dicho, permitiendo conducir las operaciones, ver los cambios y la evolución de la situación además de permitir la emisión de planes y ordenes, monitoreando las ejecuciones de las operaciones y finalmente evaluar los resultados.

---

<sup>18</sup> De Vergara, Evergisto; Las Operaciones de Información; *Recuperado de* [http://www.ieeba.com.ar/ADMIN\\_H/VERGARA/Las%20Operaciones%20de%20Informacion.pdf](http://www.ieeba.com.ar/ADMIN_H/VERGARA/Las%20Operaciones%20de%20Informacion.pdf)

Así se ayuda a reducir la incertidumbre propia de cualquier operación militar, recopilando información y transformándola, para luego utilizarla.

Independientemente de las características de los teatros de operaciones las características más relevantes de un sistema de comunicaciones conjunto están basadas en:

- Diseñado para la planificación, conducción y control de operaciones conjuntas.
- Despliegue de información en forma simple, completa y oportuna.
- Sistema integrable a cualquier red de comunicación.
- Puesto de Mando seguro, transportable y redundante.
- Asegurar la interoperabilidad, de acuerdo a su arquitectura flexible.

Para el cumplimiento de estos requisitos sería conveniente que la compañía de comunicaciones contase con las siguientes facilidades:

Comunicaciones analógicas y digitales, con capacidad de integración de voz, datos y video.

Comunicación en tiempo real entre esta y el Estado Mayor de las Fuerza Armadas y con los distintos componentes intervinientes en la operación.

Comunicaciones satelitales, telefónicas y radioeléctricas del tipo alámbrica e inalámbrica de voz, datos y video con otras redes nacionales, provinciales e internacionales.

Central meteorológica con capacidad para recibir emisiones meteorológicas, fax e imágenes.

Debe brindar las instalaciones y medios necesarios para el trabajo del comandante y su estado mayor en el terreno, como así también debe estar integrado a los sistemas de comunicaciones instalados.

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha pretendido analizar mediante la descripción y análisis los aspectos de la guerra moderna que destacan la importancia de las comunicaciones en el campo militar, un tema que hoy está presente y vigente en cualquier teatro de operaciones donde actúen en forma conjunta nuestras fuerzas armadas.

Si bien la interoperabilidad no es un concepto que se encuentre desarrollado en nuestra doctrina, se menciona la necesidad de que las tres fuerzas de aire, mar y tierra deben tender a la acción coordinada y bajo un solo comando, quedando explícita la necesidad de la interoperabilidad entre las mismas.

La interoperabilidad solo es mencionada en el Manual de Estrategia y Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional – La Campaña, edición 2013 de la Escuela de Guerra Conjunta, estando el mismo actualmente en revisión.

Por lo expuesto en el capítulo I, con respecto a la doctrina, se puede ver que sería conveniente la actualización de la doctrina vigente.

Lo realizado por el Reino de España a través de la ORDEN DEF/315/2002, Plan Director de Sistemas de Información y Telecomunicaciones, busca por medio de la interoperabilidad de las fuerzas la racionalización de los medios y estructuras asociados. Este sirve de ejemplo útil para comprender la importancia del concepto.

Las operaciones desarrolladas en el Golfo que hemos detallado ponen en evidencia la importancia de las comunicaciones en las operaciones militares modernas.

El sistema de comunicaciones constituye un importante elemento dentro de la integración en los distintos niveles de la conducción, buscando dar al comandante libertad de acción y flexibilidad que le son imprescindibles para ejercer el Comando.

Las características de los actuales equipos de comunicaciones en las Fuerzas Armadas de la Argentina y el constante avance tecnológico, principalmente en esta área, llevan a pensar en la necesidad de aunar los esfuerzos económicos para adquirir equipos de iguales características para las tres fuerzas armadas con las normas de seguridad necesarias.

La creación de un elemento de estas características en nuestro país dentro del nivel operacional favorecería disminuir en nuestra doctrina los vacíos que generan incertidumbre.

Finalmente, la historia nos permite ver cómo han evolucionado las comunicaciones en el campo militar convirtiéndolas en una piedra angular en el ejercicio del comando.

## BIBLIOGRAFIA

### Revistas y ensayos

- The Economist. Defence Technology. London. 10 al 16 de junio de 1995.
- Mann, Steven. Chaos, criticality and strategical thought. Strategical essays. National Defense University Press. Agosto 1993. Washington, EEUU.
- Vic Bryant; Los Modernos Sistemas de Comunicaciones Navales; Revista de Publicaciones Navales, Tomo CXXV N° 666.

### Manuales y reglamentos

- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; DOCTRINA BASICA PARA LA ACCION MILITAR CONJUNTA; Publicación PC 00 – 01.
- Manual de Estrategia y Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional – La Campaña, edición 2013.
- Publicación R.O – 1 – 806 “C” RESUMEN DE DISPOSICIONES DOCTRINARIAS Y DE PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES NAVALES PCN-3.

### Leyes y Decretos

- LEY DE DEFENSA NACIONAL. Ley 23.554, Decreto Reglamentario (N° 727/2006)
- Reino de España; Ley Orgánica 5/2005 de la Defensa Nacional, sancionada el 17 de noviembre de 2005, promulgada el 18 de noviembre de 2005
- Disposiciones Generales; Ministerio de Defensa; BOE 44; <http://www.boe.es/boe/dias/2002/02/20/pdfs/A06752-06756.pdf>

### Recursos electrónicos.

- Salvador Fontenla Ballesta; Jefe de estudios de la ESFAS; Recuperado de [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-UnConceptoDeAccion\\_Conjunta-4581819%20.pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-UnConceptoDeAccion_Conjunta-4581819%20.pdf)
- Sistemas de Comunicación. Just Another Wordpress.com weblog; Recuperado de <http://sistemascomunic.wordpress.com/>

- Telecom La pampa.com; Recuperado de <http://www.telecomlapampa.com/radios-VHF-UHF-HF-BLU-repetidoras/>
- La Banda de VHF –UHF. Descripción y Propagación; Recuperado de <http://www.bandasaltas.com.ar/files/Propagacion%20VHF-UHF.pdf>
- Microondas satelitales; Recuperado <http://aldanatelecom.galeon.com/MICROONDAS2.HTML>
- de Vergara, Evergisto; Las Operaciones de Información; Recuperado de [http://www.ieeba.com.ar/ADMIN\\_H/VERGARA/Las%20Operaciones%20de%20Informacion.pdf](http://www.ieeba.com.ar/ADMIN_H/VERGARA/Las%20Operaciones%20de%20Informacion.pdf)

## **ANEXO**

- ANEXO 1, Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; DOCTRINA BASICA PARA LA ACCION MILITAR CONJUNTA; Publicación PC 00 – 01.

ANEXO 1 (PC 00 – 01, Artículo 1.12)

NIVELES DE CONDUCCION

