



**ESPECIALIZACION EN ESTRATEGIA OPERACIONAL Y
PLANEAMIENTO MILITAR CONJUNTO**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

Empleo de Sistemas Aéreos no Tripulados (SANT) en el
Ámbito Conjunto.

TÍTULO:

La órbita del control operacional de los SANT en un Teatro de
Operaciones.

Autor: Mayor Leonel Alan Cugnoni

Año 2016

Resumen

La incorporación de las aeronaves no tripuladas en el desarrollo de los conflictos armados ha crecido de forma exponencial en las últimas tres décadas con el particular interés por parte de los comandantes operacionales, quienes necesitan de la mayor cantidad de información en tiempo real para resolverse con mayor rapidez que sus enemigos, con la necesidad de establecer las bases doctrinarias para su empleo.

En la presente investigación se analizan las diferentes alternativas posibles sobre las opciones del control operacional que existen de los SANT, sopesando sus ventajas y desventajas, con un análisis amplio de los aspectos que involucran las necesidades que se derivan de su empleo, su servidumbre logística y los recursos de personal necesarios.

Analizamos la doctrina y las experiencias de las potencias militares que lideran el uso de estos SANT. Asimismo, la tendencia que se impone en los países de América del Sur, y lo establecido en la doctrina específica de las Fuerzas Armadas Argentinas, en base a las experiencias que se han obtenido en el empleo de estos sistemas en los niveles inferiores de la táctica.

A partir de los conocimientos y experiencias extraídas de estos análisis, y en base al desarrollo existente de SANT en el Estado Argentino y su futura provisión a las Fuerzas Armadas, se proponen opciones para la asignación del control operacional de estos medios.

Finalmente expondremos las conclusiones obtenidas del análisis de la problemática investigada y se formularán las reflexiones pertinentes.

Palabras claves: SANT, control operacional, comandante operacional.

Contenido

Introducción	¡Error! Marcador no definido.
Consideraciones Iniciales.....	¡Error! Marcador no definido.
Contexto Situacional.....	1
Identificación del Problema.....	2
Alcance y Limitaciones	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos.....	¡Error! Marcador no definido.
Metodología a emplear	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 1.....	6
Control Operacional de los SANT: Ventajas y Desventajas	6
1.1 Importancia de los SANT para la conducción del nivel operacional.....	6;¡Error! Marcador no definido.
1.2 Ventajas del control operacional de los SANT por parte de cada uno de los componentes.....	7
1.3 Ventajas del control operacional de los SANT por parte del comandante operacional y su estado mayor.....	9
Capítulo 2.....	10
Control Operacional de los SANT: Criterios Utilizados	10
2.1 Potencias Occidentales líderes en SANT.....	10
2.1.1 Estados Unidos	12
2.1.2 Alemania.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.3 Italia.....	13
2.1.4 Israel	13
2.2 Marco Regional.....	14
2.2.1 Chile	14
2.2.2 Peru	15
2.2.3 Venezuela.....	15
2.2.4 Brasil.....	15
2.3 Marco Nacional.	16
Conclusiones.....	22
Bibliografía.....	25

Anexo 1 Encuesta realizada al Teniente Coronel Michael Woolvtt Vila (Ejército de Chile)	28
Anexo 2 Encuesta realizada al Teniente Coronel Victor Jose Queiroz Cabral (Ejército del Brasil).....	30

Introducción

Consideraciones Iniciales

Con el advenimiento de la tecnología, y su inserción en el campo militar, hubo una fuerte orientación a la búsqueda de sistemas de armas que logren satisfacer dos de los requisitos imprescindibles surgidos luego de la experiencia de la Segunda Guerra Mundial, y en particular para los EEUU de la guerra de Vietnam, que fueron por un lado la obtención de información más precisa y detallada, y por otro, la reducción de los costos humanos a la mínima expresión posible.

Cierto es que el concepto primigenio para el empleo de estas aeronaves se basó en la ecuación de colocar la mínima cantidad de personal en el frente de combate, minimizando el costo de vidas humanas propias. Luego su empleo fue evidenciando características no previstas y derivadas de la sinergia producida por su uso en combinación con armamento inteligente, sistemas de comando y control, y procesos de decisión particularmente adaptados al tipo de misión ejecutada.

“El salto cualitativo en el empleo de vehículos aéreos no tripulados se produjo (...) en el plano operativo en la década de 1960 con motivo de la guerra de Vietnam, donde a los drones se les encomendó una nueva función: el reconocimiento aéreo.” (Jordan, Baqués; 2014; p 20)

Contexto situacional

En este contexto, el crecimiento ha sido exponencial en el desarrollo de los sistemas aéreos no tripulados (SANT), y esto ha conllevado a la necesidad de acompañar con doctrina la permanente incorporación de estos sistemas aéreos. Esto ha sido una situación a enfrentar en los países que han encabezado estos desarrollos tecnológicos, generalmente rezagando la parte doctrinaria en comparación a la velocidad en que los sistemas iban apareciendo, y a su vez normalmente más enfocada ésta a los aspectos técnico-operativo, que al concepto de empleo.

En el nivel táctico, la producción de doctrina fue relativamente más equilibrada que en el nivel superior, siempre en comparación a los avances tecnológicos de estos

sistemas aéreos, dado que esto no se replicó cuando los SANT comenzaron a presentar prestaciones de nivel operacional.

En el plano local, no hay un criterio doctrinario conjunto establecido en nuestras Fuerzas Armadas sobre el concepto de empleo de los medios aéreos no tripulados que serán asignados a un Teatro de Operaciones y, por lo tanto, el empleo de estos medios hoy está sujeto a la necesidad de cada componente en virtud de sus propias operaciones, con una visión de carácter específica, y sin tener en cuenta la diversificada y compleja situación operacional de una acción conjunta. Por ello, la actual disposición de estos medios en las orbitas específicas, constituye una relativa utilidad práctica para el control operacional del Comandante del Teatro de Operaciones.

El marco teórico referencial de este Trabajo Final Integrador se basó tanto en la doctrina específica vigente y la que se encuentra en elaboración en las Fuerzas Armadas Argentinas, como también la doctrina de aquellos países con liderazgo en la utilización de SANT (Estados Unidos e Israel entre otros) y de los países de la región más avanzados en este área (Brasil, Chile, Perú y Venezuela). También han sido fuentes de consulta, las experiencias de oficiales extranjeros actualmente destinados en la Escuela Superior de Guerra Específica y en la Conjunta, y las entrevistas realizadas a distintas personas que están involucradas en los proyectos vigentes dentro de la fuerza y a nivel conjunto, con respecto a la fabricación de SANT en el contexto del Sistema Aéreo Robótico Argentino (SARA).

La doctrina conjunta argentina no prevé puntualmente quien será el responsable de la operación de los futuros SANT como elementos de obtención de información, en el accionar del nivel operacional, dentro de un teatro de operaciones. Ahora bien, el control operacional de los SANT no es un problema inherente exclusivamente al nivel operacional, a manera de ejemplo, en el Ejército Argentino, hay un criterio por el cual los medios aéreos que se incorporan a la fuerza son asignados a la Tropa Técnica de Aviación de Ejército, en virtud de la naturaleza de sus características propias, pero también es válido transpolar este criterio de dependencia hacia la Inteligencia Militar, la cual, centraliza la incorporación de aquellos medios que son para la obtención de información.

Así es que, bajo esta lógica, los SANT entran en una zona gris, dado que no dejan de ser sistemas aéreos, pero con una finalidad claramente orientada hasta el momento, orientada a la obtención de información.

Identificación del problema

El interrogante rector del análisis es, ¿Cuál debe ser la órbita del control operacional de los UAV como medio de obtención de información, de relevancia operacional, en el Teatro de Operaciones?

Ante este interrogante, analizamos cuál sería la conveniencia de mantener el control operacional de los SANT de nivel operacional en el Teatro de Operaciones, en la órbita específica de cada fuerza, o la necesidad de ser reformulado y migrar hacia otra forma de dependencia de su control operacional, tanto sea directamente por parte del comandante del teatro, o un criterio mixto que contemple un comando específico o conjunto, en virtud de la necesidad operacional que se plantee.

Alcances y limitaciones

La temática del control operacional de los sistemas de aeronaves no tripuladas, por parte del comandante del teatro de operaciones, abarca un relevante aspecto en el desarrollo actual de los conflictos bélicos, dado las múltiples funciones que éstos pueden cumplir. En el presente trabajo, se aborda esta temática solamente desde el enfoque de la capacidad de obtención de información (en particular la obtenida en tiempo real), dado que este aspecto es de vital importancia para la conducción en todos los niveles, y el operacional no escapa a esta regla, dejando de lado las consideraciones de la concepción de empleo de los SANT como sistemas de ataque.

De igual forma se limita al análisis sobre la determinación del control operacional de los SANT en un Teatro de Operaciones, no contemplando todos aquellos aspectos de orden legal, o técnicos específicos que pueden plantearse. A modo de ejemplo mencionamos que las características endógenas propias de este tipo de material, dado que reúne por un lado la complejidad técnica propia de una aeronave con todo el expertis inherente a los conceptos aeronáuticos, como así también por otro lado, la especificidad que conlleva el equipamiento interno de un sistema concebido para la obtención y transmisión de imágenes y datos, con su posterior necesidad de análisis y

procesamiento de la información y el respectivo producto resultante. Todos estos aspectos no serán desarrollados en el análisis como un limitante a considerar, al momento de decidir quien ejercerá su control operacional.

La ausencia de doctrina conjunta precedentemente señalada sobre el control operacional de los SANT, y la creciente relevancia que evidencian estos medios en los conflictos actuales, fueron el disparador para la realización del presente trabajo, el cual busca ser una base sobre el cual se pueden iniciar diferentes estudios a fin de analizar cuáles serían las diferentes opciones a evaluar, y posteriormente definir en doctrina los criterios conjuntos de utilización de estos medios.

Objetivo General

En esta búsqueda se plantea un objetivo general que ha direccionado la investigación: establecer la conveniencia de formular un criterio conjunto, del control operacional de los SANT, a ser utilizados por el Comandante de un Teatro de Operaciones, dada la capacidad de obtención de información de estos medios aéreos, en su empleo en el nivel operacional.

Objetivos Específicos

Evaluar las ventajas y desventajas, de opciones posibles en la dependencia del control operacional de los SANT en un Teatro de Operaciones, analizando los conceptos de incorporación y control operacional de los SANT por el Cte TO en las potencias militares de occidente, como así también la realidad existente en el marco regional y la experiencia registrada en el ámbito nacional.

Metodología a emplear

El método a emplear ha sido la investigación descriptiva, cualitativa y no experimental. Como complemento a la investigación de la doctrina de la fuerza y la de aquellos ejércitos que tienen una mayor experiencia y lideran el uso de SANT, se incluye para el análisis mi experiencia obtenida a lo largo de siete años de trabajo ininterrumpido con material de SANT, desde la conducción de proyectos de investigación y la posterior materialización mediante la fabricación de SANT clase I, la operación de los sistemas ya provistos en la fuerza, y la dirección de los cursos de formación para los operadores de estos sistemas remotos, como también la

participación en comisiones en el exterior sobre intercambio de experiencia en esta temática.

La investigación a realizada es principalmente de tipo aplicada, definida como el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Asimismo, se utilizó la investigación de tipo descriptiva.

La investigación utiliza tanto instrumentos cualitativos como cuantitativos, en relación a los primeros, son el análisis de documentos, archivos y entrevistas los empleados, y de los segundos, la encuesta.

CAPÍTULO 1

Control operacional de los SANT: Ventajas y desventajas

La utilización de SANT es una herramienta importante en la conformación de los escenarios de conflictos armados, dado que al proporcionar información en tiempo real a los diferentes componentes que integran el teatro de operaciones, contribuyen a la maximización del beneficio en el accionar conjunto.

En la actualidad, esta capacidad ha incrementado de forma notable su relevancia a diferencia de lo que acontecía en los grandes conflictos del siglo pasado, donde podía llevar meses de recolección de información, análisis, planificación de la operación, ejecución de la misión y relevamiento de daños. Este proceso, con la utilización de los SANT, se pueden reducir a minutos. (Sanchez Giménez, Mulero Valenzuela, Saumeth Cadavid; 2013)

1.1 Importancia de los SANT para la conducción del nivel operacional

Ante la conformación de un Teatro de Operaciones y la designación de su comandante, se iniciará la asignación de medios provenientes de las distintas fuerzas. Dado que normalmente los medios no están en la órbita de dependencia del Estado Mayor Conjunto, la responsable de la planificación y operación de los mismos quedará bajo la coordinación de la fuerza que los tenga incorporados, siendo ésta la que proporcionará la información que estos sistemas obtengan, en virtud de los lineamientos que le fuesen establecidos, de acuerdo a las necesidades del comandante del teatro y su estado mayor.

Los SANT, en consideración de los efectos que éstos están en capacidad de aportar son una de las capacidades más demandadas por el ámbito conjunto. Sus características particulares demostraron ser multiplicadores de los efectos en todo el espectro de las operaciones conjuntas, que puedan llegar a desarrollarse en un Teatro de Operaciones.

Los SANT, por sus características técnicas, sean aptos para operar en los máximos niveles de un Teatro de Operaciones, donde la necesidad en la obtención de información en tiempo real y su relevancia para la toma de decisiones, convertirán a

estos medios aéreos en un elemento de preponderancia en el interés del comandante. Su aporte le posibilitará optar por resoluciones más rápidas y basadas en información certera, tanto para decidir cuáles serán los cursos de acción a desarrollar, como también para el control de las operaciones en desarrollo, o para realizar las correcciones que de la evolución de ellas se desprendan y sean de necesidad para el logro del efecto deseado buscado por el comandante.

1. Ventajas del control operacional de los SANT por parte de cada uno de los componentes

Esta importancia de los SANT para satisfacer las necesidades del comandante y de su estado mayor invita a reflexionar si el control operacional de estos sistemas, en particular aquellos que estén en capacidad técnica de realizar las tareas de obtención de información en tiempo real que den respuesta a las diferentes necesidades del comandante, deberán estar bajo la dependencia de las fuerzas que los tengan provistos, o deberán ser asignados de forma exclusiva, al comandante del teatro de operaciones, a fin que los emplee de manera directa en virtud de sus necesidades, tanto en lo referente a el material que lo constituya, como al personal necesario para su completa operación, análisis de la información obtenida, y al mantenimiento técnico que fuera necesario ejecutarles.

La primera opción, en cuanto a que los medios mantengan su dependencia orgánica durante su empleo en un teatro de operaciones, evidencia de manera primaria una clara ventaja con respecto a la otra opción, y es que el funcionamiento de un elemento dentro de su habitual organización implica no solo evitar las naturales complicaciones que surgen en el empleo de una parte de un sistema que debe interactuar con un nuevo elemento que la dirige. Sino que además, cuando la parte ejecutora reviste de un perfil tan singular y extremadamente técnico como es el empleo de SANT, es habitual que se produzcan errores en la comunicación entre el elemento que ejecuta las tareas y aquel que se las impone.

Esta falencia es debida en parte a la falta de experiencia o desconocimiento en lo que respecta al mejor aprovechamiento de las potencialidades del elemento ejecutante, y también pueden surgir errores en la comunicación entre el solicitante del producto requerido, y el elemento que debe ejecutar la acción, dado que la especificidad

propia de las características técnicas de este material muchas veces, es desconocida por el usuario del producto (la información) que provee el sistema, y esto conlleva a que no solo no pueda explotar de la mejor forma las prestaciones propias de estos sistemas aéreos, sino que por el contrario, lo utilice de forma que los resultados obtenidos conlleven una mayor complejidad al momento de realizar el análisis de la información obtenida.

Otra ventaja de mantener el control operacional en la órbita específica de la fuerza que lo tenga provisto orgánicamente, es la capacidad de abastecer logísticamente de la manera más eficiente a los SANT. Este abastecimiento se ejecutará de acuerdo a lo ya previsto y practicado en el adiestramiento específico de cada uno de estos elementos, el cual permitiría optimizar su funcionamiento mediante un abastecimiento más eficiente.

También dentro de las ventajas relativas de conservar esta forma de control operacional, podemos mencionar que el mantener sin escindir a los SANT que posean capacidades operacionales de cada una de las respectivas fuerzas es una fortaleza para el accionar de las mismas, dado que podrán contar con el absoluto control de todos sus medios y personal, lo cual repercutirá en un ahorro de esfuerzos en el accionar de cada una de ellas.

Si bien este análisis comparativo se restringe al uso de estos sistemas no tripulados para satisfacer las necesidades de conducción del comandante y de su estado mayor en lo que respecta al desarrollo de las operaciones, un aspecto no menor en esta comparación es el referido a la operación técnica del material, y al análisis de la información obtenida.

En este aspecto, si bien la información será utilizada en tiempo real en el proceso de control de las acciones, deberá existir la presencia de personal técnico junto al decisor que lo pueda asistir en cuando a las prestaciones técnicas particulares de cada uno de los SANT que sean utilizados, dado que se presentaran interrogantes sobre la factibilidad de cuáles son las limitaciones de los sistemas en cuanto a las necesidades de visualización requeridas.

Ese personal de analistas deberá ser un grupo altamente capacitado, y que normalmente se encuentra dentro del elemento que integra el SANT que pertenece al componente que lo posea.

Un aspecto final a tener en cuenta en este análisis sobre la conveniencia del control operacional por parte de los componentes, es la complejidad en la coordinación del espacio aéreo. Si bien durante el desarrollo de un conflicto habrá espacios aéreos restringidos para el tráfico aeronáutico civil y comercial, la densidad de propia en la cantidad de misiones aéreas militares a desarrollarse hará que la coordinación en el manejo de este espacio sea fundamental.

En este aspecto es el componente aéreo quien por características intrínsecas posee la mayor capacidad para el control del espacio aéreo, por lo cual necesita tener el control operacional de todas las aeronaves que operen en dicho espacio, al menos en lo que respecta a sus planes de vuelo y las coordinaciones propias referidas a las autorizaciones sobre modificaciones a los planes previamente autorizados.

2. Ventajas del control operacional de los SANT por parte del comandante operacional y su estado mayor

Por otro lado, si bien mantener a estos SANT bajo el control operacional de sus fuerzas tiene las ventajas anteriormente señaladas, también existen notorios beneficios cuando el control quede bajo la órbita directa del comandante de teatro.

En esta modalidad de control operacional, será el comandante del teatro y su estado mayor los que podrán tener directa injerencia en la utilización de los SANT para tanto el control y supervisión de las operaciones en curso, como también para satisfacer los interrogantes esenciales del comandante, y su estado mayor, que se planteen durante el planeamiento.

Esta herramienta bajo el control directo del comandante, significará para él y su estado mayor, garantizar la disponibilidad en todo momento de utilizar la información que estos sistemas son capaces de proveer lo que coadyudará a la toma de decisiones durante el desarrollo de las operaciones, debido a que podrán realizar una visualización

en tiempo real, y bajo su dirección del avance de las propias acciones, como así también de las reacciones del enemigo o viceversa.

Asimismo estos SANT al estar bajo el control operacional del comandante, es esperable que tengan prioridad en lo concerniente a su mantenimiento y abastecimiento, como también en lo que respecta al apoyo logístico que puedan llegar a requerir tanto de los elementos asignados al teatro de operaciones, como de los que permanezcan fuera de éste, y dependiendo de la estrategia nacional.

Que sea el comandante del teatro y su estado mayor el que posea el control operacional de los SANT también significará una ganancia en tiempo, durante el desarrollo de las operaciones en lo que respecta a lograr influir con los dos principales elementos con los que contará una vez iniciada las acciones, el apoyo de fuego y el empleo de su reserva operacional.

Esto se dará dado que podrá direccionar ambos con mayor eficiencia en virtud de contar con la información necesaria suministrada por los sistemas aéreos no tripulados de forma directa y sin intermediarios que pudieran demorar la recepción de la misma y así perder la posibilidad de revertir a tiempo una situación desfavorable, o por el contrario, no estar en oportunidad de explotar una oportunidad que se presente en el campo de batalla.

CAPITULO 2

Control operacional de los SANT: criterios utilizados

El análisis de los conceptos de incorporación y control operacional de los SANT por el comandante del teatro de operaciones en las potencias militares de occidente, como así también la realidad existente en el marco regional y la experiencia registrada en el ámbito nacional, demuestra que la utilización de estos sistemas por parte de diferentes países ha dado como resultado diversas posturas en lo concerniente a su doctrina de uso, en virtud de las realidades de cada una de ellos.

2.1 Potencias Occidentales líderes en SANT

Las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos e Israel se posicionan como líderes en el desarrollo de SANT de empleo en el nivel operacional, estando a la cabeza de los desarrollos en estos sistemas y siendo los grandes proveedores de material y tecnología al resto de los países. El mercado mundial está principalmente liderado por estos dos productores, donde solamente los Estados Unidos ya con veinte mil unidades operativas dentro de sus fuerzas armadas. En un segundo plano, dentro de las potencias occidentales, Alemania e Italia han experimentado el desarrollo de dichos sistemas, y practicado su empleo con excelentes resultados. A continuación se detallan casos de estudio un resumen de la situación de cada uno.

2.1.1 Estados Unidos

El liderazgo en lo que respecta al desarrollo y utilización de estos sistemas está claramente en la órbita de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, donde las aeronaves de nivel operacional más destacadas en la actualidad son el Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk, MQ-1 PREDATOR, MQ-1C Gray Eagle, MQ-9 REAPER y el PREDATOR C Avenger.

Naturalmente, los intereses globales que persiguen los Estados Unidos condicionan su doctrina, dado que deben prever todo tipo de situaciones a enfrentar, y para ello es que deben dimensionar una estructura necesaria para

lograr realizar operaciones remotas de sistemas con capacidad de operar en cualquier parte del planeta.

Para esto, la arquitectura comprende diversos elementos: uno que despliega y recupera, la tripulación que lo operará de forma remota, y un elemento que realizará el procesamiento de la información en tiempo real, obteniendo así la inteligencia que necesita el Comando Operacional. Estos elementos deberán estar formados, organizados y liderados de manera lógica bajo una doctrina que sea flexible a los diferentes escenarios que se presenten, y así poder obtener el mayor rendimiento posible de que estos sensores, y de la información por ellos obtenida.

Un aspecto importante a señalar en la doctrina de las fuerzas armadas de los Estados Unidos es la clasificación de los sistemas de aeronaves no tripuladas en pequeños, medianos y grandes (o clase I, clase II o clase III).

Esta clasificación se mantiene en la mayoría de los países occidentales, delimitando así los sistemas que son de uso exclusivamente tácticos (los pequeños y medianos, o clase I y clase II) de los que pueden también ser de uso en el nivel operacional (grandes o nivel III).

El control de los SANT que operan en el nivel operacional en las fuerzas armadas de los Estados Unidos es flexible en virtud de las situaciones que se enfrenten, y principalmente de la multiplicidad de sistemas que poseen, dado que cada una de las fuerzas posee sus SANT; pero cuando las operaciones son de gran magnitud queda a cargo de la USAF la provisión al comandante de los sistemas que éste necesite para el control y supervisión de las acciones. Los comandantes de componente tendrán a su disposición el empleo de los SANT que cada fuerza posea. Además, adhieren a que el diseño de los sistemas de administración de datos deberá estar diseñados bajo el concepto de Arquitectura de Sistemas Abiertos, lo que permite su interoperabilidad, distribución física, duplicidad y modularidad, alcanzando la mayor eficiencia que maximice su contribución a la Tarea Conjunta.

2.1.2 Alemania

Los SANT son un elemento de gran importancia para las fuerzas armadas alemanas, particularmente para la LUFTWAFTE. Alemania, como el resto de los países que integran la Unión Europea, tienen una fuerte controversia en lo que respecta al uso de aeronaves no tripuladas sobre territorio poblado, dado que la Agencia Europea de Seguridad Aérea ha dicho que certificaría los UAVS sólo para sobrevolar las zonas despobladas a causa de la falta de un sistema anti-colisión para proteger al tráfico civil. Este ha llevado a idas y vueltas en los avances sobre el desarrollo de estos sistemas. Uno de los SANT más destacados es el LUNA X 2000, el cual fue concebido para misiones de reconocimiento táctico, a más de 65 km de distancia; es capaz de transmitir datos en tiempo real que provienen de cámaras, infrarrojos, o de un radar.

Para Alemania es esencial en concepción de la conducción en el nivel operacional, disponer de una herramienta que permita evaluar la situación en tiempo real y poder realizar un proceso en la toma de decisiones.

Por esto, el control operacional de los SANT con capacidad de contribuir a este nivel de conducción, estarán bajo la órbita de la LUFTWAFTE, quien será la fuerza que tendrá el control operacional de estos sistemas.

2.1.3 Italia

En el año 2000 el gobierno italiano resolvió la adquisición en el mercado de una plataforma aérea no tripulada capaz de satisfacer las necesidades operativas conjuntas en lo que respecta a vigilancia y el reconocimiento, siendo elegido el sistema de armas UAV RQ-1 PREDATOR de fabricación estadounidense, el cual fue provisto en el año 2002. La incorporación de este material produjo modificaciones en la doctrina, que siendo de aplicación conjunta, fue absorbida por la Fuerza Aérea Italiana.

En el 2005, estos SANT tuvieron su primera intervención en operaciones militares conjuntas en la denominada Operación Antica Babilonia (Irak), , donde la Fuerza Aérea italianas apoyo con estos elementos las operaciones de combate de una fuerza de tarea conjunta. En virtud a esta experiencia, se puso a

prueba la doctrina y el empleo del sistema, aprovechando las capacidades y estableciendo un adecuado Comando y Control en las operaciones de los UAV.

Posteriormente Italia adquirió UAVs REAPER MQ-9, con equipamiento de radares y sensores en el año 2012, incrementando su capacidad ISR y maximizando el empleo del sistema. Estos SANT realizaron misiones en el marco de las operaciones de la OTAN en Libia, realizando tareas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento. Esta participación permitieron solicitarle a los Estados Unidos la aprobación integrar cargas útiles ofensivas en los REAPER, la cual fue otorgada por el senado a efecto de ser utilizado en la misiones OTAN en Afganistán. (Rossi, 2001)

Estas participaciones de las fuerzas italianas se han dado en el marco de operaciones combinadas, donde el comandante operacional disponía de la utilización de estos elementos, pero el control operacional de estos SANT quedaba bajo la órbita de la Fuerza Aérea italiana.

2.1.4 Israel

El Estado de Israel adquirió para su fuerza aérea en 1971 12 drones RYAN 147I (MABAT) y BQM-74 CHUKAR (de origen EEUU), y así dio origen a su primer Escuadrón de Drones, el cual fue utilizado durante la guerra del Yom Kippur, conflicto en el cual los israelíes perdieron un centenar de aviones de combate, lo que obligó a los israelíes a replantear las tácticas referidas al uso del poder aéreo.

Esto desencadenó en un cambio de la doctrina con el mayor empleo de sistemas de aeronaves no tripuladas. Esta nueva doctrina probada en el combate evidenció las futuras potencialidades a desarrollar para su uso en el campo de batalla y ha permitido en los diferentes conflictos que ha debido enfrentar en el marco regional, una invaluable fuente de información para los comandantes operacionales, y sus estados mayores, los cuales realizan el seguimiento y control de las operaciones con la asistencia permanente de los SANT, que en su caso están bajo control operacional de la Fuerza Aérea Israelí.

Israel se ha convertido en un gran exportador de SANT, en especial hacia Latinoamérica, se calcula que el 40% de los SANT en los distintos países entre los

años 2001 y 2012, son provenientes de Israel y constituyen el 10% de sus exportaciones militares. (Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea, 2014)

2.2 MARCO REGIONAL

La utilización de SANT en la región se aplica principalmente a operaciones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, aunque no se descarta que en el corto plazo se amplíe su empleo operativo a otro tipo de tareas. Brasil es el país que cuenta con la mayor capacidad de desarrollo en investigación y producción nacional, siendo Israel su principal proveedor de tecnología.

Venezuela ha suscripto convenios con China, Rusia e Irán, para la transferencia de asistencia tecnológica, para el desarrollo de sus proyecto de avión no tripulado de origen nacional.

Por su parte el Estado colombiano ha adquirido SANT de los EEUU e Israel, aunque mantienen paralelamente sus proyectos de desarrollo propios.

Argentina, Perú, Colombia, Chile, Ecuador, y Uruguay, poseen proyectos de sistemas de diseño propios, que desarrollan en forma aislada, y buscan aumentar su propia tecnología en el desarrollo de los sistemas de aviones no tripulados.

2.2.1 CHILE

En el año 2011, se adquirió un sistema de tres aeronaves ELBIT SYSTEM HERMES-900, que están provistos a la Fuerza Aérea Chilena, fue equipado con el sistema digital Compact Multi-Purpose Advanced Stabilized System, y con la potencial capacidad de acoplar el misil Lockheed Martin AGM-114 Hellfire y bombas guiadas por láser GBU-12. Dispone además de cámaras día/noche, fijación de objetivos por láser.

Estos SANT nivel III son operados por su Fuerza Aérea como administradora y operadora de estos sistemas que posee el Estado Mayor Conjunto (EMCO). El control operacional de las aeronaves por lo tanto, estará bajo la órbita de la fuerza aérea, quien deberá por el tamaño y alcance de las aeronaves y la necesidad de pista de aterrizaje e instalaciones, disponer de la logística necesaria para su empleo.

El EMCO, a través de su Departamento Segundo Inteligencia, tiene a su cargo la planificación de las misiones a desarrollar, y el posterior proceso de la información obtenida por estos sistemas de nivel operacional, dicho de otra forma, es un medio de obtención del EMCO. ¹

2.2.2 PERÚ

Si bien las fuerzas armadas peruanas desde 1999 han tenido diversos desarrollos en lo que concierne a los Sistemas Aéreos no Tripulados, estos sistemas han sido con capacidades del nivel táctico, quedando los sistemas de nivel operacional en proyectos no finalizados.

2.2.3 VENEZUELA

El primer desarrollo de Sistema Aéreos no Tripulados con aspiraciones de ser utilizado en el nivel operacional fue el CARIBAY, de una envergadura de 4.40 metros de ancho, con un radio de 20 kilómetros y techo operacional de 1500 metros. Posteriormente se desarrolló el PRECURSOR, estaba diseñado para poder ser lanzado y recuperado desde las Fragatas de la Armada, tenía 2.5 metros de largo por 4 de ancho, con una autonomía de hasta 90 minutos, a techos sobre los 3300 metros y en radios de acción de hasta 100 kilómetros.

El ARPIA-1 fue la versión venezolana del MOHAJER Iraní, de los cuales se adquirieron en el 2011, doce de estos SANT. Estos MOHAJER alcanzan los 100 km/h, con una autonomía de hasta 3 horas.

Los sistemas aéreos no tripulados, han permanecidos en la órbita del ejército venezolano, quien ejerce el comando sobre estos sistemas y suministran la inteligencia resultante al decisor que la requiera.

2.2.4 BRASIL

Brasil inició hacia mediados de la década del ochenta diferentes proyectos de Sistemas Aéreos no Tripulados, ante las necesidades operativas de las Fuerzas Armadas. Entre sus principales desarrollos se destacan el FLIGHT SOLUTIONS VT-15, con techo de 6000 metros, alcance de 70 Km y carga portante de 25 kg entró en servicio en el

¹ Ver Anexo 1 “Entrevista realizada al Teniente Coronel Michael woolvtt Vila”

Ejército Brasileiro en el 2010. También operan el VT-30, VT-70 y VT-100 con alcances y prestaciones mayores.

El FALCÃO es un vehículo de altitud media y largo alcance, con techo de 20.000 metros, autonomía de 24 a 48 horas y carga portante de hasta 150 Kg, este proyecto será capaz de realizar misiones de reconocimiento, adquisición de blancos, apoyo a la dirección de tiro, evaluación de daños, vigilancia terrestre y marítima. Este SANT se utilizará para satisfacer los requisitos del Ministerio de Defensa. (Barbosa Silva. 2013)

Actualmente está en desarrollo el Proyecto DPA-VANT, cuyo objetivo es el desarrollo tecnologías que sean aplicables a los SANT que las fuerzas armadas, a través del Ministerio de Defensa, estén desarrollando.

Los sistemas de ANT de nivel operacional que están en fase operativa son principalmente los adquiridos fuera de la Región, principalmente a Israel (IAI HERON, EL-BIT Aeronautics Systems HERMES 450 y 900).

Si bien en Brasil la prioridad es, dentro de la concepción de uso dual de estos sistemas, su aplicación por el Estado en la lucha contra el narcotráfico y contrabando, su empleo operacional está previsto en el marco de la Fuerza Aérea. Esta será la fuerza quien mantendrá el control operacional de los SANT de nivel operacional y proveerá al comandante de teatro de la inteligencia que requiera.²

2.3 MARCO NACIONAL

No contamos con doctrina conjunta que regule el empleo de los SANT en un teatro de operaciones. Ante esta ausencia, podemos remitimos a lo doctrinariamente vigente en los ámbitos específicos para comprender el concepto de empleo vigente, donde encontramos dentro del componente terrestre que en la inteligencia militar del ejército que poseen en el reglamento del Destacamento de Inteligencia de Combate, está establecido que la necesidad de “obtener información en la zona de interés de un comando de nivel táctico superior, mediante el empleo de medios y procedimientos específicos para producir inteligencia, a fin de contribuir con la conducción de las operaciones en el nivel correspondiente” (Ejército Argentino, 2007, p 1) refiere que ello se logra

² Ver Anexo 3 Entrevista al Teniente Coronel Victor Jose Queiroz Cabral.

mediante “ejecutar exploración, reconocimiento, vigilancia de combate y adquisición de objetivos, para obtener información y transmitirla en tiempo real o casi real en la profundidad de la zona de interés, mediante patrullas de largo alcance, aviones tripulados y no tripulados” (Ejército Argentino, 2007, p 2) .

Por su parte, la doctrina básica de la Aviación de Ejército (AE) señala la necesidad de agrupar los medios aéreos en búsqueda de una optimización de sus capacidades, lo que así queda plasmado en el reglamento Conducción de la Aviación de Ejército, con respecto al empleo de los medios aéreos en un TO, donde refiere la conveniencia de organizar agrupaciones, a fin que estas organizaciones permitirán contar con un elemento de comando “especializado para conducir a los elementos AE que se asignen o agreguen a un TO, permitiendo aprovechar al máximo los recursos AE que se dispongan, coordinar y complementar su empleo con elementos aéreos de los demás componentes de un TO” (Ejército Argentino, 2003, p 10).

De la doctrina específica precedente y buscando transpolar el criterio hacia el nivel operacional, se podría plantear una analogía tomando asociar a la inteligencia militar del componente terrestre con el comandante y su estado mayor, y a la aviación de ejército con el componente del teatro que tenga provisto los SANT, y así podría deducirse que la previsión para el control operacional estos sistemas podría ser realizada indistintamente por cualquiera de las dos especialidades, vitalizando el concepto que lo realmente trascendente será la eficiencia buscada en su operación y no la dependencia de estos sistemas aéreos a no tripulados.

Esta realidad que vive el Ejército con respecto a los SANT, no le es exclusiva, dado que el resto de las Fuerzas Armadas se encuentran en una situación similar, en la cual hay una enorme deficiencia en la doctrina específica sobre este el empleo de este material, y por lo tanto ninguna previsión para su uso conjunto en un teatro de operaciones.

En lo que respecta a la Armada Argentina, la previsión del uso de los SANT esta ceñida al área de la inteligencia, quien centralizara estos medios y cumplirá con los requerimientos que se le impongan, mediante la utilización de

estas aeronaves, cuando su operación sea desde un asiento en tierra. En el caso que los SANT sean embarcados, la dependencia operacional estará subordinada al comandante del buque, o en su defecto, al del Jefe de la Fuerza de Tareas de la que sean parte.

En la Fuerza Aérea Argentina, está previsto que todos los SANT estén reunidos en escuadrones, los cuales estarán bajo dependencia del área de operaciones, dentro de la órbita del Comandante Componente Aéreo.

Dadas las particulares características de los ámbitos de aplicación de los componentes navales y aéreos, se torna más dificultoso lograr la búsqueda de analogías para extrapolar al nivel operacional. En estos componentes se aprecia que los sistemas aéreos no tripulados permanecen bajo la órbita del elemento de comando de la fuerza, el cual posee el completo control del empleo que se le es asignado, y utiliza la información que de estos emane de forma directa.

La futura incorporación de material de SANT por parte de las Fuerza Armadas, la cual está planificado a esta través del proyecto estatal del sistema aéreo robótico argentino (S.A.R.A), el cual busca crear una plataforma polivalente que pueda ser utilizada por todas las fuerzas en distintos roles, y el cual se encuentra en desarrollo en la órbita del Ministerio de Defensa, y el cual prevé la asignación de material de aeronaves no tripuladas a cada una de las fuerzas, con características técnicas aptas para un empleo de estos sistemas en la obtención de información en el nivel operacional. Se espera que el SARA provea SANT clase II (con carga útil de hasta 100 kg) y en el futuro pueda evolucionar hasta clase III (hasta 500 kg de carga útil) clase en la que entran los denominados en el ámbito anglosajón como UCAV (Unmanned Combat Aerial Vehicle o Vehículo Aéreo de Combate No Tripulado). Para desarrollar estos prototipos, se ha creado un “Consortio Nacional de Fabricación de UAV”, que reúne empresas privadas, estatales y universidades tales como la Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA), Tesacom, Volartec, Nostromo, Fixview, Tedimec, Aero-dreams, el Instituto Aeronáutico Universitario (IAU), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), INVAP entre otras.

Esto crea un nuevo paradigma, e impone la necesidad de establecer cuál será la órbita de dependencia de estos medios, que si bien en el ámbito específico tendrán establecida su dependencia, en el ámbito de la acción militar conjunta deberá determinarse, para que reunidos en una campaña a cargo de un comandante de un teatro de operaciones, se logre su óptimo aprovechamiento.

En la actualidad los SANT que poseen las fuerzas no poseen características para su empleo a nivel operacional. El Ejército Argentino desde mediados de la década de 1990 ha incursionado en sistemas aéreos no tripulados como medios de la obtención de información. El más avanzado ha sido el Lipan, en sus diferentes versiones, de las cuales el Lipan M3 es el actualmente operativo.

Esta aeronave tiene como propósito la vigilancia, exploración y reconocimiento aéreo, con fines tácticos, y que es una herramienta más de la Inteligencia Militar. Este sistema posee la capacidad de operar de forma nocturna, dado los sensores infrarrojos que posee, tiene la opción de ejecutar el despegue y aterrizaje de forma autónoma y ejecutar las misiones de vuelo a través del sistema de GPS que porta. Realiza la transmisión de información en tiempo real, y puede de forma remota alterar su plan de vuelo de ser necesario o conveniente para optimizar la información que se necesitare obtener.

Esta plataforma aérea multipropósito, controlada en forma remota desde una estación terrestre integra tecnologías de punta de diversos campos: aerodinámica, control automático y servomecanismos, sistemas de navegación autónomo, telemetría y sensores, transmisión de imágenes de video de alta resolución y telemetría en tiempo real a la estación terrestre. Fue el primer prototipo funcional desarrollado en toda Latinoamérica.

Tiene prestaciones de alcance de 40 km y autonomía de 5 horas, puede alcanzar una velocidad máxima de 170 km/h, transportar 20 kg y alcanzar los 2.000 m de altura.

Por su parte, la Armada Argentina está trabajando en el proyecto Guardián, cuyas prestaciones alcanzarían una velocidad de 120 km/h, una altura máxima de 1.000 m y con un rango funcionamiento de 50 km. Y la Fuerza Aerea Argentina desarrolla el AUCAN, un SANT de alta prestaciones en dos versio-

nes, el clase I de características tácticas, y el clase II que estará capacitado para transportar una carga paga de 50 kg, el cual contemplará un abanico de misiones variadas, desde la simple observación, controles de alta toxicidad química y radiológicas, el escaneo IR del terreno, tareas operativas de inteligencia, reconocimiento y búsqueda, entre otras funciones. Dispondrá de una autonomía de 11 hs de vuelo, piloto automático Piccolo 2, será propulsado por un motor cuatro tiempos.

CONCLUSIONES

Como hemos visto, la aplicación de la tecnología a la optimización en los procedimientos de obtención de información, ha repercutido de forma sorprendente en los progresos obtenidos en el desarrollo de sistemas aéreos no tripulados.

Los avances en el diseño y producción de estos sistemas han sido exponenciales en las últimas tres décadas, mostrando de forma ineludible que esta tendencia seguirá afianzándose como tal, dado que cumple la satisfacción de dos requisitos básicos de los estados modernos en lo concerniente a los conflictos armados, por un lado la necesidad de información lo más exacta y oportuna posible, y por otro la reducción al mínimo de pérdidas humanas propias.

En este contexto, los SANT con capacidad de emplearse como medios de obtención de información en el nivel operacional, son un elemento de suma importancia en la planificación y ejecución de las operaciones a ejecutarse durante una campaña, ya que no solo proveerán de la inteligencia previa para la realización del planeamiento sino que posiblemente lo más importante, podrán permitir a través del monitoreo durante la ejecución de las operaciones la posibilidad que el comandante del teatro pueda influir de manera oportuna, cuando visualice que sus fuerzas estén desfavorablemente desbalanceadas o haya una oportunidad de explotar una situación favorable.

Del análisis desarrollado en el primer capítulo se desprende que ambos tipos de control operacional, tanto en el cual los SANT quedan dentro de la órbita específica del componente que los tiene provistos, como en el cual dichos sistemas son dependientes de forma directa del comandante y su estado mayor, tienen cada uno de ellos claramente sus ventajas y desventajas.

Este aparente equilibrio entre ambas formas de ejercer el control operacional de los SANT, sumado a lo descrito en cuanto a las experiencias adquiridas por otros países en el empleo de estos sistemas, y en particular la realidad de nuestras fuerzas armadas en cuanto a la común escases de medios, me inclina a la necesidad de visualizar una opción híbrida entre ambas formas de control operacional.

Esta opción estaría materializada por un control operacional con prioridad al comandante y su estado mayor, entendiéndose por esto a la determinación de las priori-

dades en la ejecución de las misiones a ejecutar los SANT de nivel operacional, los cuales tendrán la potestad de utilizar estos sistemas de manera inmediata cuando así lo requieran, pero quedará el control operacional en lo referido a la ejecución de las misiones aéreas bajo el componente aéreo, el cual centralizará todo el uso del espacio aéreo.

En lo que respecta a la planificación de las misiones como la conducción técnica de las mismas, serán ejecutadas por el componente que posea provistos los SANT, el cual con su personal realizará el plan de vuelo y mantendrá el comando de la misión, siguiendo los requerimientos impuestos por el comandante, y coordinando con el componente aéreo cualquier variante o modificación a los planes de vuelo que ya hayan sido aprobados por dicho componente.

De esta manera los SANT permanecerán como un elemento más de la orgánica de cada componente, tanto en los aspectos de asignación de personal como en los logísticos, pero tendrán un canal directo con el comando del teatro para recibir prioridad en sus necesidades. Si, será necesario coordinar con el estado mayor del comandante la ubicación geográfica de los mismos en virtud de poder satisfacer de la manera más rápida y eficaz los probables requerimientos que éste les asigne.

Esta dualidad en el ejercicio del control operacional sobre estos sistemas deberá ser claramente reglada, dado que es razonable imaginar que en forma paralela a la previsión de empleo por parte del comandante y su estado mayor de los SANT cada componente tendrá a su vez requerimientos específicos para éstos, los cuales en ocasiones podrán ser opuestos a las necesidades del comandante, y por lo tanto se podrán generar al menos dos situaciones claramente no deseadas.

Una de ellas es que se auto limite la realización de misiones ante requerimientos específicos de cada componente por temor a no poder cumplir con un requerimiento urgente por parte del comandante, y la otra es la imposibilidad del empleo inmediato por parte de éste de los SANT dado que se encuentran cumpliendo misiones inherentes a la necesidad de su propio componente.

Esto implicaría si no es previamente acordado y coordinado un desaprovechamiento para los componentes de un recurso importante y escaso como son sus medios de obtención de información, o por otro lado, una pérdida de oportunidad en un momen-

to decisivo en la conducción de las operaciones para que pueda el comandante influir en el resultado de la campaña.

Una opción que consideramos viable de aplicación es la integración mediante un enlace de cada componente que posea SANT de nivel operacional, en el estado mayor del comandante, a fin que conozca de manera constante la situación que se desarrolla y pueda anticipar a su fuerza la posibilidad de un requerimiento por parte del comandante, para así en los casos en que la posibilidad de un requerimiento sea alta, prever la disponibilidad de estos medios, y cuando no exista tal posibilidad, utilizarlos en virtud de las necesidades propias.

Otra opción también aplicable es el acuerdo de prever tiempos mínimos a otorgar a los componentes para que deban cumplir con una misión no prevista con anterioridad por el comandante y su estado mayor. De esta forma, cada fuerza sabrá que en un plazo determinado (ejemplo dos horas) deberán tener los SANT a disposición para que se les asigne una misión no planificada. A su vez, podrá dar curso a los requerimientos internos que se le planteen sin la necesidad de mantener de forma improductiva a estos sistemas en espera por largos periodos a la espera de los requerimientos del nivel operacional.

Este híbrido en la concepción del control operacional de los SANT, consideramos balancea de una manera apropiada las ventajas y desventajas que cada opción absoluta conlleva, logrando maximizar el aprovechamiento de las prestaciones de este recurso escaso y, satisfaciendo de manera paralela las necesidades de la conducción operacional de las fuerzas desplegadas en un teatro de operaciones, y no descuidando o restringiendo de manera significativa las operaciones de los componentes específicos.

Bibliografía

Adiestramiento, gestión y empleo operativo de UAS / XIX Seminario Internacional [organizado por la] Cátedra Alfredo Kindelán.– [Madrid]: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 2010. Pag 90.

Aguirre, I. A. XM4. (2012). SANT LIPÁN XM4. CPIAyE. *CPIAyE*, 18-21.

ARGENDEF . (26 de 7 de 2012). Recuperado el 17 de 6 de 2015, de <http://argendef.blogspot.com.ar/2012/07/vuelos-de-prueba-del-lipan-xm4.html>

Ballestin, Alberto. NeUROn el UAV de combate invisible europeo, realiza su primer vuelo sin incidentes. Engadget en español. 02/ 12 / 2012.
<http://es.engadget.com/2012/12/02/neuron-uav-de-combateinvisible-europeo-primer-vuelo/>.

Comini, Luca (2009). UAS en la Fuerza Aérea Italiana y empleo operacional. Centro de Guerra Aérea. Cátedra Alfredo Kindelán. Seminario Internacional (Madrid)

Congo: Drones italianos en busca de la paz. OnuItalia de Mantenimiento de la Paz. 4 de diciembre de 2013. <http://www.onuitalia.org/congo-italian-drones-in-search-of-peace>.

Corazzini, David (2013). Perspectivas europeas en el campo de la UAV y UCAV. 04 de junio 2013. <http://www.cesi-italia.org/europa/item/639-prospettive-europee-nel-settore-uav-e-ucav.html>.

Covert War on Terror; *The Bureau of Investigative Journalism*. Rescatado de <http://www.thebureauinvestigates.com/category/projects/drone-data/>

DEF, R. (07 de 05 de 2015). <http://www.infobae.com>. Recuperado el 09 de 05 de 2015, de Argentina: vehiculos aereos no tripulados para la defensa:
<http://www.infobae.com/2015/05/07/1727214-argentina-vehiculos-aereos-no-tripulados-la-defensa>

Defensa. (19 de 5 de 2015). www.defensa.com. Recuperado el 09 de 06 de 2015, de http://www.defensa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=15694:avances-en-argentinaAeronaves no tripuladas y blancos aereos de alta velocidad:
http://www.defensa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=15694:avances-en-argentinaAeronaves no tripuladas y blancos aereos de alta velocidad

ces-en-argentina-en-el-desarrollo-de-aeronaves-no-tripuladas-y-blancos-aereos-de-alta-velocidad-&catid=55:latinoamerica&Itemid=163

Ejército Argentino . (1998). *Organización y funcionamiento de los Estados Mayores (ROD-71-01-I)*. Buenos Aires: IGN.

Ejército Argentino. (2001). *Terminología Castrense de Uso en el Ejército Argentino (RFP-99-01)*. Buenos Aires: IGN.

Ejército Argentino. (2003). *Conducción de la Aviación de Ejército (ROD - 10-01)* Buenos Aires: (2003). ROD – 10-01 (Conducción de la Aviación de Ejército), Republica Argentina. Buenos Aires: Ejército Argentino. .

Ejército Argentino. (2007). *Ejército ArgentCompañía de Inteligencia de Obtención Aérea (ROP-11-14)*. Buenos Aires: IGN.

Ejército Argentino. (2010). *Compañía de Inteligencia de la Gran Unidad de Combate (ROP-11-15)*. Buenos Aires: IGN.

Ejército Argentino. (2014). *Conduccion para las Fuerzas Terrestres (ROB 00-01)*. Buenos Aires: IGN.

Ejército Argentino. (2014). *Destacamento de Inteligencia de Combate (ROP 11 - 04)*. Buenos Aires: IGN.

El vuelo del Halcón Revista Pesquisa FAPESP. (2014)

Infodefensa. (2014). www.infodefensa.com.es. Recuperado el 17 de 06 de 2016, de <http://www.infodefensa.com/es/2014/03/25/noticia-ejercito-tierra-vuela-cielos.html> 81

Italia aumentó su resolución de la UAV Reaper. Poderio Militar. 19 de octubre de 2011. <http://poderiomilitar-jesus.blogspot.com.ar/2011/10/italia-aumento-su-resolucion-de-la-uav.html>.

James, M. (2006). *The rise of the unmanned vehicle and its effect on manned tactical aviation*.

Jordan, J. (2014). *Guerra de Drones*, Biblioteca Nueva, Madrid.

Kindelán, (2002) Vehículos aéreos no tripulados / XI Seminario Internacional [Madrid]: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica

Organización de la Naciones Unidas (1945) Artículo 2.4 de la Carta de Naciones Unidas.

Pardesi, (2006). *Vehículos Aéreos No Tripulados y Vehículos Aéreos de Combate No Tripulados* <http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apjs/2006/1trimes06.htm>.

Pozo Serrano, Pilar; “La utilización de drones en los conflictos actuales: una perspectiva del derecho internacional”. Rescatado de <http://www.icrc.org/spa/resources/documents/interview/2013/05-10-drone-weapons-ihl.htm>

Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea, 2014

Roberto, M. (2009). *Determinar los probables escenarios y las características operativas que deben reunir los sensores UAV*. Buenos Aires.

Rossi, Roberto Marco (Coronel FAI) (2001). Punto de vista de la fuerza aérea de Italia sobre los UAVs. Centro de Guerra Aérea.

Serrano, F. (2009) Finaliza con éxito la primera campaña de vuelos del UAV Sky-Y de Alenia. One Magazine Seguridad nacional. <http://www.onemagazine.es/noticia/366/Sin-Especificar/Finaliza-con-exito-la-primera-campana-devuelos-del-UAV-Sky-Y-de-Alenia.html>.

US Army . (2009). *US Army Unmanned Aircraft Systems Roadmap* .

Vehículos aéreos no tripulados en Latinoamérica. Gema Sanchez Giménez, Manuel Mulero Valenzuela, Erich Saumeth Cadavid. Mayo 2013.

Zarza, L. A. (2013). Sistema de Aeronaves no Tripuladas. *Visión Conjunta*, 8, 38-46.

Anexo 1 : Entrevista realizada al Teniente Coronel Michael Woolvwett Vila, Ejército de Chile.

1. ¿Cuál es la distribución del material UAV dentro de sus FFAA?
 - Las Instituciones que poseían UAVs son dos: el Ejército, en condición de usuario y la Fuerza Aérea como administradora y operadora de los UAVs que posee el Estado Mayor Conjunto (EMCO).
 - En el caso del Ejército, estos están concentrados en dos unidades, las de exploración de las Brigadas y las de las unidades de misiles que las emplean para realizar BDA³.
 - En el caso de la Fuerza Aérea, por el tamaño y alcance de la aeronave y la necesidad de pista de aterrizaje e instalaciones es que se han puesto a disposición de esta rama para operar los medios que entregan información al EMCO.

2. ¿Está previsto a nivel conjunto la utilización de este material? ¿Se emplearía bajo la dependencia orgánica de cada fuerza o bajo el control operacional del responsable del teatro de operaciones?
 - El EMCO posee esta capacidad que se encuentra desarrollada a través de la aeronave HERMES 900.
 - Esta capacidad responde al EMCO, específicamente a su Departamento segundo “Inteligencia” y surte de información a este nivel, dicho de otra forma, es un medio de obtención del EMCO.

3. ¿Cuál es (si es que existe) el modelo de empleo de UAV que sigue su país? De no ser así, ¿cuál es la idea sobre el desarrollo o incorporación de esta nueva tecnología?
 - Si bien, el HERMES 900 cuenta con la capacidad de ser empleado como plataforma de transporte de misiles, aún no se encuentra desarrollada esa capacidad.
 - Las UAVs solo son empleadas actualmente como medios de obtención o para BDA.

4. ¿Hay experiencias en la utilización de los uav en operaciones conjuntas y/o combinadas? ¿Dónde y cuándo? ¿Cómo fue el control operacional de dicho material? ¿Quién lo ejecutó?, el cte teatro operaciones, ctes de cada componente. Fueron ejercicios militares, operaciones de paz, operaciones de seguridad interna, operaciones de apoyo a la comunidad, etc

Desconozco este punto ya que a la fecha no he servido en unidades del nivel operacional o estratégico, lo que tengo conocimiento es que se han utilizado, producto de solicitudes de organismos policiales, en el control y combate del narcotráfico en el norte del país.

³ BDA: Battle Damage Assesment (evaluación del daño de combate)

5. Hay un debate actualmente en curso sobre la utilización/incorporación de los uav en sus fuerzas armadas. Si es así, ¿por donde transita la discusión?

No hay mayores debates al respecto, la única problemática que se ha visto es respecto a la coordinación en el empleo del espacio aéreo que es de responsabilidad de la Fuerza Aérea, por lo que se deben coordinar y solicitar los corredores aéreos para el empleo de estos medios y el conocimiento de todos los escalones de los mismos, para evitar así el fuego amigo y derribar un UAV propio, restando una capacidad a un órgano de maniobra.

6. Podría evaluar las ventajas y desventajas, de opciones posibles en la dependencia del control operacional de los SANT en un Teatro de Operaciones?

Si le quito el UAV a una compañía de misiles para su empleo centralizado, va a dejar de entregar información útil al escalón para el cual fue concebido, si a una unidad le corresponde UAV por TOE⁴, la mantiene y la opera, solo se debe coordinar con el escalón superior por el uso del espacio aéreo.

7. Alguna otra particularidad que desea mencionar con respecto a la utilización de los uav en un teatro de operaciones que no hayan sido mencionados anteriormente y que sean significantes en la experiencia de su país

- Como lo mencioné anteriormente, lo más importante es la coordinación del espacio aéreo, especialmente para evitar el derribo de estas unidades que son de un elevadísimo costo y de muy difícil reposición.
- Otro punto a recalcar es que si en el desarrollo de capacidades, surge la necesidad de incorporar un UAV a alguna unidad, sea esta misma la que los opere, no importando las características técnicas en cuanto a alcance, envergadura o capacidad de observación, ya que si se incorpora por necesidad y lo opera otro organismo, no cumplirá el objetivo para el cual fue concebida la compra de la aeronave.
- Producto del elevado costo de estas máquinas, es importante que los operadores se mantengan en los puestos relativos al tema, de esta forma se obtendrán las mejores capacidades y no se malgastarán recursos.
- No porque se desplace por el medio aéreo, los UAV deben depender de la Fuerza Aérea.

⁴ TOE: Tabla de Organización y Equipo (similar al CO en el EA)

Anexo 2: Entrevista realizada al Teniente Coronel Victor Jose Queiroz Cabral

1. ¿Cuál es la distribución del material UAV dentro de sus FFAA?

Los UAVs están en todas las FFAA, cada una con su manejo, operación y logística propia.

En nivel operacional, toda la coordinación está a cargo del Comandante Operacional (Comandante de TO). El Estado Mayor Conjunto que hace la coordinación de planes. NO TIENE UNA FUERZA DEBAJO DE SU CONTROL DIRECTAMENTE, ESPECIFICA PARA UAVs. Lo que hay es una célula en Estado Mayor Conjunto con presencia de las tres Fuerzas para coordinación. La Fuerza Aérea del Teatro coordina esta célula.

Como vos sabes, los UAVs son divididos en niveles. Los de la Fuerza Aérea son categoría “nivel 3 o 4” como los HERMES 450, manejados como un Escuadrón de Aviación común. Hoy están concentrados en 1º/12º GAV, en Santa Maria-RS. La previsión es pasar para operaciones de UAVs mayores como los HERMES 900, con payload para acciones de reconocimiento y ataque al solo. Del Ejército, hay una gran variedad.... Marineros y Infantes Marineros también.... Las acciones principales son para inteligencia de imágenes, fotografías, y guerra electrónica. Son usadas en las operaciones en “favelas”, Fuerza de Paz en Haití, y en la franja de frontera.

2. Está previsto a nivel conjunto la utilización de este material? Se emplearía bajo la dependencia orgánica de cada fuerza o bajo el control operacional del responsable del teatro de operaciones?

Sí, casi siempre.

Debajo de cada Fuerza y con la coordinación conjunta. En la célula de arriba, hace parte de la coordinación también lo sistema de Artillería anti aérea.

3.Cuál es (si es que existe) el modelo de empleo de UAV que sigue su país? De no ser así, cual es la idea sobre el desarrollo o incorporación de esta nueva tecnología?

Por determinación del Ministerio de la Defensa, toda la compra de UAVs tendrá que tener tecnología brasileña involucrada. Decisión política... Así, hoy gran parte de las compras futuras serán de la empresa Flight Technologies, de San José de los Campos/SP.

4. Hay experiencias en la utilización de los uav en operaciones conjuntas y/o combinadas? Donde y cuando? Cómo fue el control operacional de dicho material?

Quien lo ejecuto, cte teatro operaciones?, ctes de cada componente?.

Sí, siempre. Las operaciones en la franja de frontera y en las favelas son siempre conjuntas, además con la coordinación de medios de seguridad, como policías, y civiles, como control de aeropuertos. Fue así, en el Mundial de 2014 y en las Olimpiadas de 2016.

Operaciones combinadas? Sólo en Haití.

La coordinación fue a cargo del Controlado de Defensa de Área (CDA). Una especie de Comandante de Teatro de Operaciones, para regiones urbanas.

5. Hay un debate actualmente en curso sobre la utilización/incorporación de los uav en sus fuerzas armadas? Si es así, por donde transita la discusión?

El debate es permanente y trasciende a los militares, arrancó en Ministerio de la Defensa, pero hoy, otros órganos civiles tienen interés de controlar su empleo (Fuerza Aérea X ANAC*). El tema sigue sin solución.

6. Podría evaluar las ventajas y desventajas, de opciones posibles en la dependencia del control operacional de los SANT en un Teatro de Operaciones?

Ventajas:

- Unidad de Mando (principio de la conducción)
- Coordinación con otros medios
- Apoyo cercano para otros sistemas operacionales, como la Inteligencia.

Desventajas:

- Influencia de otros medios aéreos en TO
- Apoyo logístico de fuera del TO
- Apoyo de Opinión Pública.

7. Alguna otra particularidad que desea mencionar con respecto a la utilización de los uav en un teatro de operaciones que no hayan sido mencionados anteriormente y que sean significantes en la experiencia de su país?

Este tema genera conflictos picantes entre las FFAA y estos e los otros medios civiles. No hay consenso hasta hoy en Brasil. La Fuerza Aérea ya empezó a reglamentar el tema, pero siguen “blancos” legales en varios puntos.