



## **TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

### **TEMA:**

Integración de los medios de apoyo al fuego terrestre, naval y aéreo

### **TÍTULO:**

Incorporación de los sistemas aéreos no tripulados en tareas de apoyo de fuego aéreo cercano

**COMINCINI, José Ezequiel**

**Año 2021**

## **RESUMEN**

Las guerras están presentes en el mundo desde sus inicios, éstas surgen del enfrentamiento entre sociedades de manera violenta para el logro de un fin. Ninguna guerra es igual a otra y las causas que pueden originar estos enfrentamientos son múltiples.

El desarrollo y los usos de nuevas tecnologías, en los más diversos ámbitos, así como en los enfrentamientos bélicos, constituyen la oportunidad de mejorar procesos y hacerlos más eficientes. En estos últimos, su incorporación obliga constantemente a una reestructuración y adecuación de la doctrina en el nivel operacional para que pueda ser usada por el comandante, y así aumentar la eficiencia y reducir el índice de fallas en las operaciones.

En los enfrentamientos de la actualidad se puede observar el uso de las aeronaves con cotidianidad siendo una de las tareas de la aviación de combate la realización de operaciones de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano, brindando una herramienta rápida y versátil que todo comandante desea tener. Esta tarea es por naturaleza de carácter conjunto, ya que el avión es utilizado como apoyo del accionar de las fuerzas de superficie.

Habida cuenta que el uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos ya no es una novedad, esta tecnología ofrece múltiples capacidades que pueden ser empeladas en el ambiente operacional explotando sus beneficios y proporcionando al comandante un instrumento más para ser empleado en el logro de la misión.

Por lo todo lo antedicho, el objeto de este trabajo de investigación es evaluar los aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta las capacidades tecnológicas y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas.

### **PALABRAS CLAVES:**

Apoyo, tecnología, incorporación, ejecución, conjunto.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Antecedentes Del Tema.....	1
Estado Actual Del Tema.....	4
Planteo Del Problema.....	6
Alcance y Limitaciones.....	6
Aportes Teóricos y Prácticos.....	7
Objetivos Generales.....	7
Objetivos Particulares.....	7
Hipótesis.....	8
Metodología.....	8
Estructura Formal Del Trabajo Final Integrador.....	8
<b>CAPÍTULO I: Apoyo de Fuego Aéreo Cercano y Fratricidio</b> .....	9
El Apoyo de Fuego Aéreo Cercano en los Conflictos Armados.....	9
Planificación y Ejecución AFAC.....	11
El Fratricidio.....	15
<b>CAPÍTULO II: Empleo de los Sistema Aéreo No Tripulado</b> .....	18
Uso Militar de los Sistemas Aéreos No Tripulados.....	18
Estado Actual de los SANT en las Fuerzas Armadas Argentinas.....	23
Análisis de las Encuetas.....	25
<b>CONCLUSIONES</b> .....	28
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	32
<b>ANEXO ALFA.</b> Entrevista al Jefe de Escuadrón Aéreo I del Grupo 6 de Caza.	
<b>ANEXO BRAVO.</b> Entrevista al Piloto del Centro de Ensayos en Vuelo.	
<b>ANEXO CHARLY.</b> Entrevista al Jefe de Escuadrilla Adiestramiento SANT del Grupo Aéreo Escuela.	
<b>ANEXO DELTA.</b> Entrevista al Piloto de Ensayo SANT.	

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo y los usos de nuevas tecnologías, constituyen la oportunidad de mejorar procesos y hacerlos más eficientes. En el ámbito de las Fuerzas Armadas, su incorporación obliga constantemente a una reestructuración y adecuación de la doctrina en los niveles operacionales. En este sentido, es importante que las mismas puedan ser utilizadas como una herramienta de planificación y ejecución al alcance del comandante, para aumentar la eficiencia y reducir el índice de fallas en las operaciones.

Dentro de las tareas de combate que realiza la Fuerza Aérea Argentina, las operaciones de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano (AFAC) están destinadas a integrar, asistir, ayudar y complementar directamente, por medio del poder de fuego aéreo, a las fuerzas terrestre y navales para el logro de los objetivos de una campaña.

La aparición y el uso de los sistemas aéreos no tripulados (SANT) como nuevas tecnologías en los conflictos actuales ya no es una novedad. Los SANTs ofrece múltiples capacidades que pueden ser empeladas en el ambiente operacional como ser el reconocimiento, inteligencia, comunicaciones, guerra electrónica, etc. Una de las principales ventajas es disminuir los índices de pérdidas humanas y proporcionarle al comandante una herramienta más para poder ser empleada en el logro de la misión.

De esta manera, el presente trabajo de investigación pretende indagar cuáles son los aportes que puede realizar el uso de sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano teniendo en cuenta el grado de desarrollo de esta tecnología en nuestras fuerzas armadas y que uso se le están dando en la actualidad.

### **Antecedentes Del Tema**

Las guerras están presentes en el mundo desde sus inicios, estas surgen del enfrentamiento entre sociedades de manera violenta para el logro de un fin. Ninguna guerra es igual a otra, las causas que pueden originar estos enfrentamientos son múltiples, cada una de estas acciones obedece a situaciones particulares como pueden ser por pujas territoriales, políticas, económicas, religiosas, etc.

En la antigüedad, las guerras utilizaban armamento rudimentario y los combatientes por lo general, carecían de formación y técnicas de combate. A medida que las

sociedades fueron evolucionando, los modos de batallar también fueron acompañando esa evolución. Hubo innumerables desarrollos tecnológicos que cambiaron los paradigmas del combate, obligando a los pueblos a transformarse para poder atacar o defenderse de acciones violentas.

Hace más de cien años que ingresó en el campo de batalla el arma aérea, y se convirtió rápidamente en un gran instrumento de valor, anhelado por todos los estados al poder servirse de las ventajas que esta maravillosa arma puede ofrecer. Ya en la Primera Guerra Mundial a pesar de sus limitadas performances, fue la verdadera atracción, pudiendo realizar misiones de ataque, defensa y reconocimiento. Y a partir de ese momento, es muy difícil encontrar en una disputa entre naciones la ausencia de esta máquina.

En los enfrentamientos de la actualidad se puede observar el uso de las aeronaves con cotidianidad. Ya no se analizan todas las virtudes que este aparato puede aportar con su empleo, sino que, dependiendo del grado de desarrollo propio, se analiza qué es lo que se puede hacer y de qué manera puede afectar al enemigo en la contienda. De esta manera, el avión puede actuar en tareas de apoyo al fuego aéreo cercano, brindando una herramienta rápida y versátil que todo comandante desea tener en su poder para alcanzar las metas impuestas. Esta tarea es por naturaleza de carácter conjunto, ya que el avión es utilizado como apoyo del accionar de las fuerzas de superficie.

Con el fin de lograr los objetivos establecidos por la estrategia militar y nacional con los menores daños posibles, preservando la vida de los combatientes al ejecutar las acciones militares, se ha buscado golpear al enemigo tratando de obtener el mejor resultado posible. Especialmente, ocasionando las menores pérdidas de vidas propias y reduciendo el daño colateral del contrincante. Con esta premisa, muchas de las operaciones militares se empiezan a concebir con vehículos no tripulados y comienzan también a ejecutarse con el arma aérea. Dichos artefactos en las Fuerzas Armadas (FFAA) argentinas son denominados sistemas aéreos no tripulados o también se lo puede encontrar con el acrónimo SANT.

A continuación, se hace un breve recorrido por alguno de los trabajos que se han realizado sobre el tema y que se tomarán en cuenta en este estudio. Es necesario aclarar que este trabajo de documentación supone un recorte que se vuelve necesario frente al universo de documentos existentes que sería imposible abarcar. Para su selección, se ha

seguido el criterio de utilidad, relevancia y aporte al campo teórico práctico, es decir, se han tomado aquellos reglamentos o trabajos que tienen vinculación con el tema y se relacionan a una de las categorías principales del presente trabajo como AFAC o SANT, y que realizan un aporte para esta investigación.

Respecto a los documentos institucionales, y habida cuenta que el apoyo al fuego aéreo cercano pertenece a un ambiente conjunto, para poder realizarlo es necesario que exista un reglamento conjunto que contribuya a esta tarea; ese documento lleva el nombre de “Procedimientos de coordinación de los apoyos de fuego al componente terrestre” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01,2012).

En el caso específico de la Fuerza Aérea Argentina (FAA), las tareas de AFAC se pueden ver descritas en el “Reglamento de conducción operacional” como tareas operativas de combate (Fuerza Aérea Argentina, RAC-3, 2015). Mientras que en el “Manual de procedimientos de apoyo de fuego aéreo cercano”, se especifican las normas y procedimientos necesarios a aplicar para facilitar la coordinación, planeamiento, conducción y ejecución de las tareas AFAC en los diferentes teatros de operaciones que se puedan originar (Fuerza Aérea Argentina, MAP-9, 2020).

Estos documentos son los que se utilizan institucionalmente, para reglamentar y establecer procedimientos. No obstante lo cual, existen otros estudios que han indagado sobre el tema y que se citan por tener relación directa con el interés de este trabajo. Es el caso del realizado por Marcos Vallone, “Planificación de tareas de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano y Fratricidio en el Teatro de Operaciones”, que plantea como objetivo general del trabajo de investigación, el describir “cómo adecuar una doctrina actualizada en el nivel operacional en la planificación y ejecución de operaciones de AFAC para minimizar la tasa de fratricidios en los conflictos armados y de baja intensidad” (Vallone, 2015).

Respecto a trabajos que hacen referencia a la utilización de los vehículos aéreos no tripulados, se puede encontrar en los sitios web innumerable información, pero por tener relación directa con el ámbito de estudio y con el interés del presente trabajo, se ha recolectado información del Repositorio Digital del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas, y se ha seleccionado el estudio realizado por Hernán Campanelli, ya que investiga “La utilización conjunta de los Sistemas Aéreos no Tripulados en el Teatro de Operaciones” con el fin de analizar la manera de explotar las capacidades en los

distintos niveles de planificación de la guerra y que los esfuerzos no sean duplicados por cada FFAA (Campanelli, 2014).

Otro trabajo interesante es el realizado por Jorge Raimondo que tituló como “Empleo de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional del conflicto”. Este trabajo estuvo orientado a dimensionar las capacidades militares que poseen los SANT de última generación y qué facilidades le puede aportar al comandante del teatro de operaciones (Raimondo, 2013).

Por último, también se pudo acceder a lo elaborado por Isidro Green en el que se investigó el “Empleo de vehículos no tripulados para la adquisición de blancos y conducción de los fuegos de artillería en el ámbito de la gran unidad”. De todos los trabajos recopilados, este es el que más se asemeja al interés del presente trabajo de investigación, porque busca la integración de dos sistemas diferentes, por un lado, la artillería y por el otro el empleo de SANTs con un mismo propósito (Green, 2014).

### **Estado Actual Del Tema**

El apoyo de fuego aéreo cercano es una de las tareas más complejas a realizar dentro del teatro de operación debido a que el comandante de nivel operacional debe tomar decisiones en ocasiones sin ningún tiempo de planificación, sin saber dónde y ni cuando deberán ser ejecutadas. Este tipo de acciones además de lo detallado anteriormente, requiere de coordinaciones inmediatas entre dos elementos, el terrestre y el aéreo, produciéndose en un escenario complejo como es la proximidad de la línea de contacto.

Debido a que el apoyo de fuego aéreo cercano se produce muy cerca o sobre la línea de contacto en el campo de batalla, es muy posible que el piloto que comanda la aeronave pueda cometer un error. Esto puede suceder por varios motivos, tal vez por un equívoco guiado hacia la selección del blanco, una mala interpretación del piloto o un mal lanzamiento del armamento hacia el objetivo, entre otros, pudiendo originar una baja de propia tropa cometiendo un fratricidio.

Esta tarea es de actual vigencia en la guerra moderna, y puede ser utilizada como una herramienta del componente terrestre, ya sea para continuar su maniobra ofensiva o por encontrarse en una posición desfavorable que requiera de un poder de fuego complementario para que la fuerza terrestre propia no sea abatida o destruida.

Por el grado de complejidad para realizar esta tarea, se vuelve necesario un entrenamiento específico y es por ello que todos los aviadores militares en sus respectivos escuadrones aéreos realizan adiestramiento en este tipo de operaciones. Además, en la IV Brigada Aérea perteneciente a la FAA con asiento en la ciudad de Mendoza, todos los años se dicta el curso llamado C-15 “Curso Conjunto de Señalador de Objetivos”. Este curso tiene por finalidad la capacitación de oficiales de las tres fuerzas armadas para que sean capaces de la planificación, ejecución del guiado, control de apoyo aéreo y señalamiento desde el terreno al objetivo seleccionado.

Si se tiene en cuenta la vigencia de esta tarea, su importancia y la complejidad que reviste por lo anteriormente expuesto, se comprende la importancia de estimular el desarrollo, investigación y uso de nuevas tecnologías durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano. Especialmente para que esta tarea se realice eficientemente y se reduzcan los errores que puedan originar una mala selección de blancos o fratricidios.

En este sentido, unas de las tecnologías más utilizadas en las guerras actuales es el uso de sistemas aéreos no tripulados. Estos son utilizados por la principal característica con las que fueron desarrollados, que es la ausencia a bordo de un piloto. Este vector aéreo brinda la oportunidad de realizar operaciones reduciendo a cero las pérdidas humanas propias y con su actual desarrollo en la mayoría de las oportunidades se obtiene la información con los mismos detalles y confiabilidad que si fueran realizadas por aeronaves tripuladas.

El uso de este tipo de aparatos ha aumentado exponencialmente en los últimos años, tanto militar como también en muchas áreas civiles. Las fuerzas armadas argentinas ya han incorporado y desarrollado vehículos aéreos no tripulados para realizar diferentes tareas.

En el caso de la Fuerza Aérea Argentina en la actualidad y desde hace más de cinco años, se dicta en la Escuela de Aviación Militar el “Curso de operador de sistemas aéreos no tripulados” (COSANT), cuyo objetivo general es capacitar a los oficiales en la operación y contenidos teórico prácticos necesarios para operar SANT.

Teniendo en cuenta lo antedicho, considerando los nuevos escenarios, el uso e incorporación de nuevas tecnologías en las guerras actuales y el equipamiento actual de las fuerzas armadas argentinas, este trabajo de investigación busca reflexionar y analizar



cuáles son los aportes que puede ofrecer el uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados en la tarea de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta las capacidades actuales de este sistema en la Argentina.

### **Planteo Del Problema**

Tal como se viene describiendo en el presente trabajo, la realización de tareas de apoyo al fuego cercano se sigue produciendo en la mayoría de los conflictos y la aparición de nuevas tecnologías modifican constantemente la manera de combatir. Las utilizaciones de los sistemas aéreos no tripulados están presentes en casi todos los conflictos, por lo que es necesario plantear el siguiente interrogante:

¿Qué aportes puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta el equipamiento actual de tecnología en las Fuerzas Armadas Argentinas?

### **Alcances y Limitaciones**

El presente trabajo tiene por finalidad abordar los aportes que pueden brindar el uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano.

Para ello, en primera instancia se centrará el estudio en identificar que es y cómo se implementa la tarea de apoyo al fuego cercano, evaluado como la Fuerza Aérea Argentina capacita y adiestra a sus aviadores de combate para garantizar el cumplimiento de esta tarea en caso de ser requerida en combate.

En segunda instancia se describirá cuáles son los posibles empleos que se le pueden dar a los sistemas aéreos no tripulados en operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano teniendo en cuenta las capacidades actuales de las fuerzas armadas argentinas.

Para poder desarrollar lo anteriormente planteado se analizará bibliografía referida a dicha temática, las leyes y reglamentaciones vigentes y se realizarán entrevistas a personal vinculado con el tema. El estudio, no contempla presentar una propuesta de investigación y desarrollo de los sistemas aéreos no tripulados para ser incorporados en

apoyo a la tarea de apoyo de fuego aéreo cercano, sino que analiza las ventajas de contar con esta tecnología como ayuda a las tareas AFAC.

Por último, como el espectro de estudio de es muy amplio y se lo puede considerar desde múltiples puntos de vista, el trabajo abordará dichas temáticas dentro del ámbito de las fuerzas armadas argentinas.

### **Aportes Teóricos y Prácticos**

Este trabajo de investigación pretende remarcar las ventajas de incorporar el uso de nuevas tecnologías en las tareas de las fuerzas armadas, en este caso en particular en las referentes al apoyo al fuego cercano, basándose en los beneficios que trae aparejado el contar con sistemas aéreos no tripulados como herramienta para tal fin. Para lograr esto, se analizará la bibliografía existente y se efectuarán entrevistas a personal calificado en el tema en materia de AFAC y SANT.

Se espera que este estudio sienta las bases para una futura incorporación de los sistemas aéreos no tripulados en tareas de apoyo de fuego aéreo cercano en el marco de las posibilidades institucionales y dentro de la legislación y reglamentaciones vigentes.

### **Objetivos Generales**

Evaluar los aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional teniendo en cuenta las capacidades tecnológicas y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas.

### **Objetivos Particulares**

Caracterizar la manera en la que se presentan las tareas de apoyo al fuego aéreo cercano en los conflictos actuales y la problemática del fratricidio.

Describir los empleos militares que se le pueden dar a los sistemas aéreos no tripulados en la actualidad.

Analizar las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de las fuerzas armadas argentinas.

## **Hipótesis**

La implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuye el fratricidio en combate.

## **Metodología**

El presente trabajo se enmarca dentro de las investigaciones cualitativas y para su desarrollo se utilizarán los enfoques de tipo exploratorio y descriptivo.

Para lograr el objetivo de investigación que es evaluar los aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional teniendo en cuenta las capacidades tecnológicas y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas, el estudio se basará en un análisis documental sustentado en documentos institucionales tales como manuales de procedimientos y reglamentaciones específicas.

Para profundizar en la búsqueda de información y posterior análisis, se llevarán a cabo entrevistas estructuradas a personal seleccionado según el interés de la investigación.

## **Estructura Formal Del Trabajo Final Integrador**

La estructura formal de este trabajo de investigación estará constituida por dos capítulos. El primero, identificado con el título “Apoyo de Fuego Aéreo Cercano y Fratricidio” dividido en tres secciones en donde se caracterizará el apoyo de fuego aéreo cercano en los conflictos armados, luego se hará referencia a la planificación y ejecución AFAC según el marco doctrinario vigente y para finalizar se abordará la temática del fratricidio.

En el segundo capítulo “Empleo de los Sistema Aéreo No Tripulado” se describirá cuáles son los usos militares de los sistemas aéreos no tripulados, se analizará el estado de los sistemas aéreos no tripulados de las fuerzas armadas argentinas y finalmente se buscará, a través de las entrevistas realizadas a especialistas de estas dos temáticas, profundizar en el análisis de los objetivos de este trabajo como así también en la hipótesis planteada.

## **CAPITULO I: Apoyo de Fuego Aéreo Cercano y Fratricidio**

A los fines de abordar el problema de investigación evaluando los aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional teniendo en cuenta las capacidades tecnológicas y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas, en primera instancia se hará una caracterización de las tareas de apoyo al fuego aéreo cercano. Para ello, se efectuará un recorrido histórico que mostrará la presencia de estas tareas y operaciones desde los conflictos iniciales hasta la actualidad. Posteriormente, se abordará la manera en la que se realiza la planificación y ejecución de operaciones AFAC en las Fuerzas Armadas Argentinas, para hacer referencia al contexto particular que interesa a la investigación. Para finalizar este capítulo y teniendo clara la complejidad del AFAC, se desarrollará la problemática del fratricidio en este tipo de tareas para vincularlo con lo que se viene desarrollando y determinar la forma en la que puede impactar en el cumplimiento de la misión.

### **El Apoyo de Fuego Aéreo Cercano en los Conflictos Armados**

El apoyo de fuego aéreo cercano es una herramienta muy usada y requerida desde la aparición del avión en el campo de batalla y mantiene su vigencia e importancia en su empleo en los conflictos actuales. Se pueden encontrar a través de la historia muchos sucesos que utilizaron AFAC como un elemento necesario y desequilibrante para lograr obtener la gloria.

En la Primera Guerra Mundial, el arma aérea fue uno de los grandes centros de atención y admiración; en esta contienda se puede observar a este aparato aparecer, en primera instancia, como un elemento propicio para realizar tareas de reconocimiento. A medida que la guerra avanzaba y observando los beneficios que este artilugio podía brindar, el Real Cuerpo Aéreo (RFC) perteneciente al Reino Unido, comenzó a utilizarlo para realizar ataques a las trincheras. A partir de allí, el RFC realizó modificaciones en sus modestas aeronaves y fueron capaces de transportar bombas e infligir daños, ya no solo en el frente, sino también lograron lanzar esta carga de hasta

30 kilómetros detrás de la línea de combate. Esta hazaña, entonces, se puede interpretar como una tarea de apoyo al fuego aéreo cercano.

En la segunda guerra mundial este tipo de tarea fue el As de espada que utilizó la milicia alemana para lograr muchas victorias sobre sus oponentes. La manera en que fue empleada esta táctica fue conocida como “Blitzkrieg” siendo su traducción guerra relámpago. Esta forma de combatir fue concebida para lograr derrotar rápidamente a sus contrincantes y consistía en la concentración de fuego de los tanques, artillería y el apoyo sorpresivo y letal de arma aérea. La combinación feroz de estos medios causaba conmoción y desorganización a las tropas atacadas, logrando así rápidamente obtener el control y rendición de las tropas enemigas. Gracias al empleo de este tipo de maniobra Alemania logra dominar gran parte de Europa en un corto lapso de tiempo (Del Rey Vicente & Canales Torres, 2012).

En casi la totalidad de los conflictos armados posteriores a la segunda guerra mundial, se puede identificar como las tareas de AFAC han sido requeridas para facilitar la victoria en el campo de batalla al componente terrestre. Este tipo de tarea fue utilizada en muchas misiones, tales como: la Guerra de Corea, Vietnam, Angola, en todos los sucesos bélicos de Oriente Medio, en la Guerra del Golfo, en lo sucedido en el Conflicto del Atlántico Sur, etc.

Es de destacar la manera en la que se utilizó AFAC en lo sucedido en Afganistán, en respuesta a la necesidad de dar una réplica rápida a los atentados sufridos por parte del grupo denominado Al Qaeda el 11 de septiembre de 2001 a las torres gemelas y al Pentágono de los Estados Unidos de América; considerados estos como un acto de guerra. Las fuerzas armadas estadounidenses, analizando las particularidades geográficas de la República Islámica de Afganistán como así también las dificultades para realizar un despliegue expeditivo y posterior sostenimiento de un gran contingente militar a grandes distancias, se ven obligadas a planificar una nueva manera de realizar sus operaciones. Bajo ese escenario y las características anteriormente descripta se toma la decisión de diseñar una operación ejecutado por la combinación de fuerzas especiales, milicias nativas y el uso del poder aéreo, aportándoles éste último sus propiedades como la flexibilidad, velocidad, alcance y el apoyo a las fuerzas de superficie. Éste tipo de modelo posteriormente también va a ser aplicado en gran medida en conflictos como los de Siria, Irak y Libia (Jordán, 2016).

En referencia al uso de SANT en los conflictos con capacidad de eliminar o destruir un objetivo, se puede identificar en la misma guerra de Afganistán, la manera en la que los Estados Unidos usa por primera vez un sistema aéreo no tripulado armado para atacar a su principal objetivo que era Osama Bin Laden. Si bien ese objetivo fue mal identificado, desde ese entonces el uso de este aparato que era principalmente para realizar tareas de inteligencia y reconocimiento, empezó a ser utilizado con capacidad de lanzamiento de armamento. Los vehículos aéreos no tripulados en la guerra de Afganistán permitieron una mayor conectividad, ya que podían sobrevolar en el teatro de operaciones durante largos periodos de tiempo de manera ininterrumpida (Lambeth, 2005).

El apoyo de fuego aéreo cercano es y ha sido una tarea importante para cualquier ejército, los procedimientos y las tácticas involucradas en una misión de apoyo aéreo cercano han cambiado debido a la introducción de nueva tecnología. Pero la esencia de AFAC sigue siendo la misma, los aviones no tripulados han abierto una oportunidad para que un nuevo tipo de avión pueda cooperar y mejorar el apoyo a las fuerzas de superficie y al cumplimiento de la misión.

### **Planificación y Ejecución AFAC**

Luego del recorrido histórico, referido al uso efectivo y la importancia del AFAC en diversos conflictos a nivel mundial, a continuación, se hará referencia a la manera en la que se establece la planificación y ejecución de operaciones AFAC en las Fuerzas Armadas Argentinas.

La naturaleza del Apoyo al Fuego Cercano es indudablemente de carácter conjunto, ya que esta tarea comprende la utilización de dos medios, el aéreo que es el que apoya y el terrestre que es el apoyado. Por medio del AFAC se busca la sinergia necesaria entre estas dos fuerzas que facilite al componente ejército la ejecución de operaciones tácticas en el terreno y aumentar las probabilidades del éxito mediante la destrucción, neutralización o afectación de los blancos enemigos que dificulten el cumplimiento de la misión.

Con la finalidad de poder establecer una planificación y ejecución coordinada entre estas dos fuerzas armadas, surge una necesidad imperiosa de contar con un documento rector. Ese manuscrito tiene que agrupar y estandarizar los criterios de cómo tiene que

ser la organización y los procedimientos a llevar a cabo para que la coordinación del apoyo al fuego sea posible de realizar y logre los efectos deseados según la necesidad específica. Habida cuenta de lo anterior, en el contexto analizado, es el PC 23-01 titulado “Procedimientos de coordinación de los apoyos de fuego al componente terrestre”, esta publicación orienta sobre cómo debe ser la coordinación de los apoyos de fuego terrestre, naval y aéreo, y su última actualización data del año 2012.

El capítulo 4 del PC23-01 está destinado exclusivamente a desarrollar cómo debe ser llevado a cabo el planeamiento del apoyo de fuego, especificando la manera en la que se debe realizar y estableciendo que la esencia del apoyo de fuego es la coordinación del conjunto de medios, para que la ejecución de las futuras acciones pueda cumplir con lo planificado.

Este documento, especifica que el “planeamiento y ejecución son acciones separadas, no siempre se podrá establecer un límite entre ellas; iniciada las operaciones son simultáneas y se superponen al punto que una sea base y apoyo de la otra” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01, 2012, pág 55).

Por su parte, el documento considera que el objeto del planeamiento del apoyo al fuego es el de asegurar que esta tarea este en plena concordancia con la maniobra, analizando cual es el medio más apto, factibles y aceptable. Para eso brinda un orden de prioridad, en primera instancia dicho apoyo debe ser realizado por los morteros, seguido por la artillería, helicópteros artillados, fuego naval y el apoyo de fuego aéreo ocupa el último lugar de preferencia.

La razón por la que el apoyo aéreo de fuego a las fuerzas de superficie está en el último escalón de prioridades del componente fuerza aérea, es porque este también es responsable de la obtención de la superioridad aérea como de la defensa aeroespacial.

Este manual conjunto define al apoyo de fuego aéreo cercano como “las operaciones aéreas que complementan o reemplazan al poder de fuego de las armas terrestres, mediante el procedimiento de ataque a objetivos materiales enemigos directamente empeñados en combate con las fuerzas propias” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01, 2012, pág 66 ).

Para poder realizar este tipo de tarea será necesario una planificación meticulosa de las operaciones aéreas, teniendo en cuenta los medios empleados, con el fuego y movimiento de las propias fuerzas. El apoyo de fuego se dirigirá contra las fuerzas

enemigas situadas entre la línea de contacto y la línea de coordinación de apoyo de fuego. La distancia entre estas dos líneas no es fija, esta estará condicionada por varios factores como lo son la situación, la maniobra y ritmo previsto de ésta, los plazos previstos para comunicar sus modificaciones, el alcance efectivo de la artillería propia, los recursos que ofrezca el terreno con relación a referencias y características.

Teniendo en cuenta las proximidades entre los medios propios y el o los objetivos a ser atacados, la cantidad de factores y coordinaciones necesarias para que el apoyo sea efectuado, es de vital importancia una coordinación muy precisa y específica de todos los elementos. Cualquier equivocación en ese lugar y momento va a ser la instancia propicia para atacar un objetivo erróneo, ocasionar daños colaterales no deseados o en el peor de los casos ser artífice de un acto de fratricidio.

Para contrarrestar estos hechos involuntarios y no deseados es que es indispensable de la intervención de un personal calificado que conozca con claridad lo que puede hacer la aeronave que realizara el ataque, como también cuáles son sus limitaciones para que la misma no sea vulnerable a las acciones del enemigo. Para ello será indispensable contar con un oficial controlador aéreo adelantado (OCAA) o con un oficial señalador de objetivo (SO).

Teniendo en cuenta la importancia de la tarea y la complejidad que reviste, así como la necesidad de una capacitación especial para llevarla adelante, el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas cuenta con el curso específico de OCCA y SO que son dictados en la IV Brigada Aérea situada en la ciudad de Mendoza perteneciente a la Fuerza Aérea Argentina. El propósito de este curso conjunto de señalador de objetivos (C-15) es el de proporcionar los lineamientos generales y unidad de criterios durante el desarrollo de las tareas AFAC. Tiene por finalidad capacitar cuales son los procedimientos necesarios para la planificación, ejecución del guiado, control de apoyo aéreo y señalamiento de objetivos terrestres. El curso se desarrolla de manera presencial y tiene una duración de dos semanas, donde en la primera se dictan clases teóricas y en la otra se realizan guiados simulados de aeronaves sobre objetivos terrestres.

Continuando con el planeamiento de esta tarea en particular, una parte importante será la asignación y distribución del esfuerzo aéreo, que se realiza en función de las disponibilidades y de las necesidades de aplicación de éste, en donde juega un papel



primordial el comandante del TO como ente que planifica, integra, coordina y conoce los sucesos en todo el teatro.

Los tipos de requerimiento para el apoyo de fuego aéreo cercano pueden ser dos: predispuestos, referidos a aquellos que se prevén con anterioridad en un lugar y tiempo prefijado, dando lugar al planeamiento y una preparación detallada. El otro tipo de requerimiento AFAC es el inmediato, los mismos son efectuados en situaciones de urgencia o críticas. Este tipo de requerimientos en lo posible es necesario evitarlos, ya que atenta contra la economía de medios.

El plan de fuego aéreo predecirá la forma en el que el fuego aéreo apoyará a la maniobra y “el G3 Aéreo (S3 Aéreo), en los distintos niveles de conducción, será el responsable de su preparación, para lo cual será asistido por el Oficial de Enlace de los Medios de Apoyo de Fuego Aéreo (OEFA u OAFa), quien lo asesorará para su elaboración desde el punto de vista del Apoyo de Fuego Aéreo” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01, 2012, pág 82).

Avanzando en el área de la ejecución propiamente dicho, es necesario tener en cuenta cuales son las medidas de coordinación y control de los fuegos. El alcance, capacidades y las mejoras de las diferentes maneras de realizar el apoyo de fuego en el campo de batalla, han originado la necesidad de que las medidas de coordinación y control tengan que seguir reglas o pautas. Esto es así para minimizar que las acciones del propio fuego afecten a nuestras propias tropas, ataquen objetivos no deseado o causen cualquier daño colateral que repercuta, limite o condicione a los niveles superiores las acciones a seguir en el plan de campaña.

Para ello es necesario, según lo que estipula el reglamento conjunto PC 23-01 en su capítulo 5 referente a la coordinación en la fase de ejecución de las operaciones AFAC, un sistema eficiente de comunicaciones que asegure el enlace permanente entre todos los elementos participantes desde el más alto al más bajo nivel de coordinación. Por su parte, en el apartado de generalidades hace mención que el apoyo de fuego deberá ejecutarse con los medios disponibles más aptos para cada tarea, evitando la solicitud de medios no asignados en los diferentes niveles de coordinación de apoyo de fuego.

Además, hay que tener en cuenta que las condiciones al momento de ejecutar las tareas AFAC están limitadas en tiempo y espacio, el éxito dependerá en gran medida, de la exacta información que se disponga sobre la zona, el objetivo, el efecto deseado a

lograr, el tiempo de planificación y el conocimiento adecuado del personal actuante para transmitir estos requerimientos a las unidades aéreas que realizaran el apoyo.

Por lo descrito en relación a planificación y ejecución de tareas de apoyo aéreo de fuego cercano, el personal interviniente debe estar altamente capacitado para concebir este tipo de operaciones. El reglamento realiza una descripción más detallada de todos los elementos intervinientes y conceptos a tener en cuenta para que se pueda llegar a concretar este tipo de tarea, demostrando su complejidad y nivel necesario de coordinación para que este tipo de misiones sean realizada de manera segura y logre los efectos deseado al momento de concebirlas.

### **El Fratricidio**

Luego de lo descrito anteriormente, habiendo caracterizado la manera en la que se lleva adelante el AFAC y determinado la importancia de su planificación y ejecución para el éxito de las operaciones, interesa avanzar sobre el tema del fratricidio. De esta manera se comienza a vislumbrar una vinculación entre los aportes del AFAC y la posibilidad de minimizar efectos no deseados durante el desarrollo de una operación.

El fratricidio es sin duda uno de los hechos más penosos que se puede dar en el campo de batalla. El significado de su palabra deriva de sus raíces latinas, está compuesta por el prefijo “frater”, que es hermano y “caedere”, que es matar, formando de esta manera el significado de “matar a un hermano” (Diccionario Etimológico Castellano, 2021).

Por su parte, la Real Academia Española (RAE) la define como “muerte dada por alguien a su propio hermano” (Diccionario de la Real Academia Española, 2021). Si bien en muchos reglamentos de la fuerzas armadas hacen uso de esta palabra, ninguno de ellos define su significado. Por lo que se puede decir en terminos castrenses y derivada de la definición obtenida por la RAE, es dar muerte a combatientes de la misma nacionalidad o bando con fuego propio sin intención.

A partir de esto y teniendo en cuenta que es casi imposible en un enfrentamiento armado evitar bajas producidas por el enemigo, sí se debe arbitrar todos los medios disponibles para evitar o minimizar cualquier caso de fraticidio.

Si bien las casos de muerte de soldados propios por fuego amigo se da en un nivel táctico, es decir en el campo de batalla, las ordenes para efectuar las operaciones nacen

por lo planificado en el nivel operacional. Es allí donde se deben tomar todas las medidas para que estos actos no fortuitos no sucedan.

Se ha evidenciado que aquellos soldados o unidades de combates que sufrieron un acto de fratricidio entre sus filas, mostraron una pérdida de confianza en sus superiores y ello tuvo repercusiones negativas en el cumplimiento de la misión. La desmotivación surgida de estos actos también ocasiona, en los niveles tácticos, pérdida de la iniciativa y pérdida en la agresividad del combate. Por esta razón la importancia que tiene es fundamental y debe surgir en el nivel operacional en primera instancia, como en el nivel táctico, el arbitrar todos los medios posibles para intentar que estos actos no sucedan (Wittnam, 2009).

En primera medida, para evitar que sucedan nuevamente estos eventos, se deben estudiar los sucesos y ver cuáles fueron las causas que provocaron el error en la ejecución de la operación. Según lo expuesto por el Mayor Daniel Wittman en sus estudios, en todo acto de fratricidio está presente el error humano, la fatiga y cansancio del personal, pérdida de la conciencia situacional, errores en comunicación e interpretación de órdenes.

Como medidas a ser tomadas este oficial de los Marine Corps aconseja hacer uso eficiente de nuevas tecnologías, aclarando que las mismas pueden mejorar estas situaciones, si bien bajo ninguna circunstancia van a remplazar la toma de decisiones que tiene que realizar el soldado. También aconseja y alienta al correcto uso de doctrina y adiestramiento conjunto.

Otros actores afirman que el mal uso de la tecnología ha agravado las posibilidades de ocurrencia de fratricidios, debido a que se le otorga una confianza colosal a la inteligencia artificial en detrimento a las medidas de seguridad operacional. Focalizan primordialmente que el esfuerzo de prevención del fratricidio se encuentra en la capacitación y el adiestramiento del personal y enfatizan en utilizar a la tecnología como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones y supervisión de la acción (Doton, 1996).

En numerosas guerras es posible encontrar hechos de fratricidio, entre las cuales, la Guerra de Malvinas no es una excepción ya que también en ella hubo acciones fallidas. El primero de mayo de año 1982, la artillería antiaérea del ejército argentino derriba erróneamente a la aeronave comandada por el Capitán Gustavo García Cuerva con

intenciones de aterrizar en la pista en la Base Aérea Militar Malvinas. Este trágico suceso con una mejor coordinación y preparación conjunta de ambas fuerzas, seguramente podría haberse evitado.

No hay que ignorar las causas por las cuales se pueden llegar a cometer un acto de fratricidio. Se debe trabajar en todos los niveles de la guerra en capacitación y entrenamiento conjunto constante para disminuir o anular si así fuere posible las ocasiones en que pueden surgir estos trágicos sucesos.

Estos sucesos además de dar muerte a propia tropa, puede originar como ya se ha dicho antes una desmotivación y pérdida de confianza en los combatientes, ocasionando un daño irreparable capaz de originar la derrota en el campo de batalla.

## **CAPITULO II: Empleo de los Sistema Aéreo No Tripulado**

Este capítulo está destinado a describir, en su primera parte, aquello que se entiende por sistema aéreo no tripulado, así como su clasificación y cuáles son los empleos militares que se le pueden dar en la actualidad, destacando cuáles son sus beneficios y debilidades. La segunda parte del capítulo pretende analizar las capacidades actuales dentro de las Fuerzas Armadas Argentinas de los SANT, observar qué aportes pueden realizar estos sistemas a la tarea del apoyo de fuego aéreo cercano en la planificación y ejecución en el nivel operacional y si su utilización puede ayudar a disminuir el fratricidio en combate.

En la última parte de este capítulo se incorporan las visiones de los informantes a los que se accedió a partir de las entrevistas realizadas y que permiten avanzar en el análisis que implica este trabajo de investigación.

### **Uso Militar de los Sistemas Aéreos No Tripulados**

A los sistemas aéreos no tripulados (SANT) se los puede identificar en diferente bibliografía con diferentes siglas o nombres. En la Argentina se los puede encontrar como Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT); otra forma muy popular de verlo es con el nombre de dron, siendo su traducción literaria proveniente del inglés “zumbido”. También se la puede visualizar a esta tecnología con acrónimos provenientes del idioma ingles tales como UAV (Unmanned Aerial Vehicle) vehículo aéreo no tripulado, UAS (Unmanned Aerial System) sistema aéreo no tripulado o comoUCAV (Unmanned Combat Aerial Vehicle) vehículo no tripulado de combate, entre otros.

Las fuerzas armadas argentinas adoptan, para identificar a este tipo de aeronaves, el nombre de “sistemas aéreos no tripulados”, entendiendo que el mismo no va a efectuar una operación por sí sola, sino que necesita de la integración de varios elementos para que pueda realizar cualquier tipo de operación. Las partes necesarias para que funcione ese sistema va a depender directamente de la complejidad de la tarea a realizar.

El libro “U.S. Army Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2010-2035. Eyes of the Army” realizado por el Centro de Excelencia en Sistemas Aéreos no Tripulados del Ejército de los Estados Unidos describe, para el funcionamiento de este sistema, la interacción de siete elementos (Army UAS Center of Excellence Staff, 2010). Siendo el primer elemento de este sistema conformado por el vehículo aéreo no tripulado, esta

parte incluye a la aeronave propiamente dicha, como también a su sistema de propulsión, navegación, aviónica y combustible.

El segundo elemento que forma parte de este sistema es el llamado paquete de misión, el cual agrupa a el o los sensores (video, infrarrojos, radar, guerra electrónica, etc), carga o armamento que porte el vehículo para realizar la tarea encomendada.

La tercera fracción es ocupada por la estación de control, en este lugar es responsable de la operación de los sensores o armamento, de las comunicaciones, la planificación y el despegue y aterrizaje.

El próximo elemento descrito en este sistema está ocupado por las pantallas; este dispositivo es el responsable de representar gráficamente todos los datos obtenidos por la aeronave en operación, los mismos tienen la posibilidad de ser observados en tiempo real o no, en una pantalla o inclusive en varias.

El quinto eslabón está ocupado por las comunicaciones, compuesto por el software y el hardware necesario para garantizar el enlace entre la estación de control, la aeronave no tripulada y los usuarios finales. Las comunicaciones pueden ser establecidas por antenas, satélites o retransmitida mediante otra aeronave tripulada o no tripulada.

Otro elemento indispensable para que todo esto funcione es el apoyo logístico, responsable de soportar el mantenimiento y sostenimiento de todas las partes antes mencionadas. Es importante remarcar que mientras más grande sea la servidumbre necesaria para que este sistema funcione, mayor va a tener que ser el despliegue logístico.

La última pieza de este rompecabezas es el ser humano, siendo el único capaz de interactuar con cada una de todas las partes que constituye esta arquitectura denominada sistema aéreo no tripulado. El ser humano es el responsable de generar las comunicaciones, mantenimiento, cargar las navegaciones, programar el mantenimiento, planificar el apoyo logístico, procesar la información obtenida y todas aquellas tareas que permitirán que esta aeronave vuele para la actividad que haya sido encomendada.

Lo antedicho refiere a las características principales de los SANT y otro aspecto de importancia al referirnos a ellos, es conocer cómo se clasifican estos aparatos, teniendo en cuenta que dicha catalogación no tiene una única manera de hacerse. La Circular de Aeronavegabilidad Militar 4.1 (CAM 4.1) emitida por el Estado Mayor Conjunto de las

Fuerzas Armadas realiza una clasificación básica solo diferenciando la categoría de estas aeronaves teniendo en cuenta el peso máximo de despegue certificando. Establece que aquellos vehículos que puedan decolar con un peso máximo de 150 kilogramos son de Categoría I y los que puedan hacerlo con un peso mayor serán catalogados en Categoría II (Circular de Aeronavegabilidad Militar, 2015).

La clasificación realizada de los sistemas aéreos no tripulados por esta circular es muy general, solo tiene en cuenta el peso máximo de despegue. Debido a la gran variedad de SANT existentes en el mundo y a las diversas tareas que pueden realizar, no existe una clasificación universal de estos vehículos.

La necesidad de que exista una clasificación de estos sistemas está relacionado a poder establecer una normativa que permita a estos vehículos no tripulados realizar sus tareas de manera confiable, segura y en un espacio aéreo común con las aeronaves tripuladas.

Algunas de las clasificaciones más usadas se establecen por las características físicas del SANT. En esta se agrupa el tamaño, si es ala fija o rotatoria, techo de servicio, autonomía y velocidad de vuelo, peso máximo de despegue y capacidad de carga. Otra manera de catalogarla es por el nivel de conducción de las operaciones militares pudiendo ser de tipo táctico, operacional o estratégico. Además de lo ya enunciado, pueden encontrarse clases menos usuales o al menos no muy usadas como aquellas que las diferencian por el tipo de sistemas de comunicación, pudiendo ser vía satelital o en línea de visión directa (Calvo González-Regueral, Herranz, & Calvo Aguilar, 2014).

Hay que tener en cuenta que todas las clasificaciones son válidas, lo recomendable es que dichas categorías respondan de manera funcional al uso que se le quiera dar a estos SANT. En el mundo se pueden ver diferentes criterios, pero los más usados son los realizados por la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) y Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF).

Respecto a la clasificación, entonces, no hay unanimidad, aunque se puede observar, tal como se expresó, que existen criterios que son más utilizados a nivel mundial. Por otra parte, y a los fines de avanzar sobre el tema del uso, empleo y aplicación de los SANT en el ámbito militar se puede visualizar que dicho aparato ya cuenta con muchos años y horas de vuelo al servicio de la guerra y que, tal como se verá, los sistemas no

tripulados han producido un importante cambio en la planificación y ejecución de las operaciones militares

Los conflictos actuales han confirmado la utilidad de los SANTS en diferentes misiones como una herramienta idónea para contribuir al logro de los objetivos en los niveles tácticos, operacional y estratégico de la guerra capitalizando sus utilidades para realizar las tareas en modo efectivo y reduciendo los riesgos. Los sistemas aéreos no tripulados en la actualidad están en capacidad de realizar las siguientes tareas que se detallan a continuación: (Army UAS Center of Excellence Staff, 2010, pág 3 y 4):

Reconocimiento y vigilancia: esta es la tarea que más realizan estos sistemas. Dependiendo del sensor se puede realizar reconocimiento químico, biológico, radiológico, nuclear, de explosivos, minas terrestres y de inspección de las áreas afectadas, mientras se minimiza la exposición de los soldados a estos peligros, siendo este un esfuerzo crucial dentro y fuera del teatro de operaciones.

Seguridad: los SANTS respaldan las operaciones de seguridad al proporcionar información sobre las amenazas y niegan a estas la capacidad de observar y ejecutar combates de fuego directo a los medios, que se encuentran en protección.

Combate cuerpo a cuerpo: los SANTS apoyan el combate cuerpo a cuerpo al operar como parte del equipo de armas combinadas cuando realizan operaciones aire-tierra decisivas e integradas, para acercarse y destruir al enemigo mediante fuego y maniobras.

Ataque: un SANTS armado tiene la capacidad de destruir un objetivo de alto valor mediante fuego directo o indirecto. Estos vehículos no tripulados pueden realizar operaciones de ataque de alto riesgo y alta rentabilidad con una exposición mínima de lo que lo hacen los sistemas tripulados, ya sea ataque de interdicción o como apoyo de fuego aéreo cercano.

Comando, control y comunicaciones (C3): proporciona a los comandantes la capacidad de ampliar la red de comunicaciones en el teatro de operaciones, mejorando así el comando y control efectivos. Los SANTS con cargas útiles de extensión de red permiten una conectividad de red entre sistemas de armas, sensores, soldados, líderes, plataformas y puestos de mando en red en todos los escalones, durante todas las fases del combate, mientras están en movimiento, en terrenos complejos, urbanos y en todas las condiciones climáticas.



Apoyo de combate: los sistemas aéreos no tripulados son ideales para respaldar una amplia variedad de misiones de apoyo de combate, que incluyen inteligencia militar, ingeniería, policía militar y operaciones químicas, así como identificación de combate para distinguir entre amigos, enemigos, neutrales y no combatientes.

Sostenimiento: los SANTS pueden proporcionar funciones de mantenimiento de rutina, entrega de suministros y materiales útiles y de alto valor a las unidades desplegadas.

Habiendo identificado las características y principales usos de estos sistemas, y considerando los crecientes usos de estos aparatos en los conflictos actuales, es importante realizar un análisis de cuales son la ventajas y debilidades en su uso, empleo o aplicación (Calvo González-Regueral, Herranz, & Calvo Aguilar, 2014, pág. 17).

Como ventajas en comparación con aeronaves tripuladas se puede decir que los SANT pueden realizar las tareas denominadas 4D (dull, dirty, dangerous and Deep), cuyo acrónimo tiene el significado de aburrida, sucia, peligrosa y en la profundidad del territorio enemigo; permite que el tiempo de duración de las misiones puedan ser las 24 hs del día y los 7 días de la semana; reduce la cantidad de personal en la zona que se necesitan para realizar las operaciones; pueden transmitir la información a uno o múltiples dispositivos en forma inmediata posibilitando integrar y analizar rápidamente la información recolectada; pueden disminuir los costos de operación en comparación a los sistemas tripulados debido a que no son necesarios la utilización de elementos de protección como pueden ser asientos eyectables, presurización, aviónica, etc; las actividades de investigación y desarrollo pueden potenciar el desarrollo industrial y tecnológico de diferentes industrias; amplio abanico de utilización tanto en el ámbito militar, como el de seguridad y civil; siendo el beneficio más destacado el poder disminuir los riesgos y limitaciones humanas propias de la operación de un vehículo tripulado.

Las ventajas expuestas, fundamentalmente las vinculadas a la posibilidad de que la tecnología realice las tareas 4D en el territorio enemigo con una mejor calidad de información facilita las tomas de decisiones, trayendo aparejado como beneficio mayor eficiencia en las operaciones, menor pérdida de personal y la disminución de la ocurrencia de fratricidio. Como se expresó más arriba, esto estaría sujeto, no sólo al

material que se disponga sino fundamentalmente a la formación del personal para manipularlo.

En contrapartida, también se pueden enumerar varias debilidades en el uso de estos aparatos no tripulados como ser la vulnerabilidad a ciberataques; los cumplimientos a las normativas de aeronavegabilidad pueden incrementar significativamente los costos de desarrollo y de operación; limitada capacidad de integrar armamento en SANT clase I; obliga a actualizar doctrinas de empleo en todos los niveles de la guerra; pérdida de trabajos e industria nacional si no se potencia el desarrollo en el propio país; necesidad de inversión para la adquisición o desarrollo de estos sistemas; requiere un amplio ancho de banda para poder gestionar la congestión electromagnética; altos índice de accidentes en su utilización por falta de conciencia situacional por parte del operador.

### **Estado Actual de los SANT en las Fuerzas Armadas Argentinas**

El empleo de SANT en el ambiente militar en el mundo, ya se encuentra incorporado desde hace más de una década. En este contexto de evolución constante es importante realizar un análisis de las operaciones que se pueden realizar con los sistemas aéreos no tripulados. Un análisis referente a la tarea de apoyo aéreo de fuego cercano teniendo en cuenta las capacidades actuales con las que se encuentra en las Fuerzas Armadas y específicamente con un mayor detalle en la Fuerza Aérea Argentina. Para ello, lo primero que se debe hacer es conocer en qué estado de desarrollo y capacidades se encuentran actualmente estos aparatos y es lo que se desarrollará a continuación.

Comenzando por el Ejército Argentino, la Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea perteneciente al Destacamento de Inteligencia 601, utiliza sus SANT con la misión de “ejecutar las tareas específicas de inteligencia geográfica que permitan analizar la zona de interés, mediante el empleo de sensores aéreos montados en aeronaves tripuladas y no tripuladas, para obtener información y diseminarla en tiempo real o casi real, a fin de contribuir a la producción de inteligencia de la unidad” (Ejército Argentino, ROP 11-04, 2007, Pág. 11). Los vehículos aéreos no tripulados que se están empleando se encuentran en desarrollo para ser utilizados en tarea de vigilancia y control, este prototipo tiene el nombre de “Lipan M3”. Este aparato tiene la capacidad de recibir y analizar datos referentes a la geografía y meteorológica de la zona, gracias a sus dispositivos de telemetría: cámara de alta resolución y posicionamiento global. (AVIA.PRO, 2016)

En el caso de la Armada Argentina, han desarrollado el SANT “Guardián” para ser operados desde sus buques y con el fin de dar apoyo a la Infantería de Marina en tareas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, el mismo no prosperó. Actualmente el Batallón de Infantería de Marina 2 (BIM2) situados en Puerto Belgrano están usando para tal fin un dron civil tipo “Phantom 4 Pro”.

La Fuerza Aérea Argentina por su parte, dispone de dos sistemas los “AR-1F Búho” y “AR-1A Aukan”, los mismos aún no han podido lograr su certificación, encontrándose también en etapa de desarrollo. Estos sistemas son capaces de transmitir imagen en tiempo real, pueden realizar navegaciones en modo automático y realizar el despegue y el aterrizaje tanto de pistas preparadas como semi preparadas. Estos SANTs se encuentran emplazados en la Escuela de Aviación Militar, ciudad de Córdoba y son utilizados para dictar el Curso de Operador de Sistemas Aéreos No Tripulados (COSANT). La currícula del curso está destinada a capacitar en forma teórica y práctica a los oficiales operadores de SANT, siendo su fin estandarizar las técnicas, tácticas y procedimientos necesarios para operar en forma segura, eficiente y en el marco de las normativas aeronáuticas vigentes (Fuerza Aérea Argentina, COSANT, 2018).

Las realidades de las fuerzas armadas argentinas en referencia a los usos de los SANT es muy similar, las tres se encuentran en estado de desarrollo, imposibilitadas de poder cumplir con todas las normas establecidas en el Reglamento de Aeronavegabilidad Militar (RAM) y sus Directivas (DIRAM) para lograr la certificación de estos aparatos. La Circular de Aeronavegabilidad Militar que rige a los SANTs es la CAM 4.1; esta tiene el propósito de asegurar la aptitud técnica y operativa de las aeronaves y sus partes para realizar las tareas en condiciones seguras. Es necesario aclarar, que las aeronaves que vuelan en las fuerzas armadas actualmente lo hacen con un certificado experimental, teniendo un alcance temporal y espacial restringido, no pudiendo ser destinada a aeronaves de características operativas (Elaskar, Calcagni, & Vitulich, 2019).

Referente a la obtención de licencias militares para habilitación de operadores y pilotos de vehículos aéreos no tripulados, el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas ha aprobado en el año 2019 el proyecto del PC 13-04. Este reglamento conjunto rige todos los requisitos, consideraciones y diferentes tipos de habilitaciones de dicha temática (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 13-04, 2019).

También es necesario remarcar que ninguna de las Fuerza Armadas Argentinas ha originado doctrina referente al empleo de Sistemas de Aéreo No Tripulado en tareas de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano.

Debido al estancamiento actual y la dificultad de poder cumplir con todos los requisitos para poder certificar las aeronaves no tripuladas con las que se dispone, la Dirección de Innovación Tecnológica del Estado Mayor Conjunto está a cargo de todos los proyectos referente a los SANTs. Esta dirección tiene la intención de lograr el desarrollo de un único aparato que le sea funcional a las tres fuerzas armadas, para lo cual están intentado lograr un acuerdo con la empresa INVAP y FADeA. Este proyecto tiene como meta alcanzar las capacidades de un dron estratégico de largo alcance, como también tareas de vigilancia, control (fotografía, imagen en tiempo real, evaluación de daños, etc), adquisición de blancos o de objetivos, repetidor de comunicaciones, y patrones de vuelo para operaciones de búsqueda y salvamento.

La incorporación de estos SANT con estas capacidades, permitirá aumentar la conciencia situacional del personal que conduce las operaciones en el teatro de operaciones facilitando el ciclo de tomas de decisiones a través de información más actualizada, confiable y con mayores detalles, jugando un rol fundamental para la planificación y ejecución tanto en tareas de AFAC como para todas las demás que se estén realizando en la campaña.

### **Análisis de las Entrevistas**

Tal como se anticipó, Este trabajo de investigación incorpora también las visiones de los informantes a los que se accedió a partir de las entrevistas realizadas y que permiten avanzar en el análisis de los objetivos y la hipótesis planteada.

La selección de estos informantes se realizó siguiendo un criterio de utilidad ya que se trata de personal formado y con la suficiente expertise en el tema del que trata este trabajo.

Los entrevistados elegidos están capacitados específicamente en las dos temáticas que son abordadas en este trabajo, ellos son: el Jefe de Escuadrón Aéreo I del Grupo 6 de Caza, un Piloto del Centro de Ensayos en Vuelo, el Jefe de Escuadrilla Adiestramiento SANT del Grupo Aéreo Escuela y el Piloto de Ensayo SANT.

La primera de ellas es la siguiente: ¿Qué problemas o dificultades considera que son los más comunes al momento de realizar la tarea de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano?

Como resultado de este interrogante los dos aviadores de combate respondieron que los problemas más comunes referentes a la realización de tareas AFAC son la dificultad de operar entre diferentes fuerzas armadas debido a diferencias en doctrina y procedimiento, obtener suficiente conciencia situacional de lo que sucede en el terreno, reconocer el objetivo material (OM) y visualizar a la propia tropa. Mientras que los dos pilotos SANT consideraron que la comunicación, coordinación, adiestramiento de las tripulaciones son varios de los puntos clave a tener en cuenta para el éxito de la misión.

También se les preguntó a estos oficiales acerca de ¿Qué aportes considera que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta el equipamiento actual de tecnología en las Fuerzas Armadas Argentinas?

El Jefe de Escuadrón Aéreo I del Grupo 6 de Caza conoce que las Fuerzas Armadas no están en capacidad de realizar un apoyo directo de fuego con SANT, pero teniendo en cuenta las limitaciones de los vehículos aéreos no tripulados estos pueden ser operados en tarea de exploración y reconocimiento, ofreciendo precisión de los datos que pueda recolectar y el tiempo prolongado de operación.

Por su parte, el Piloto del Centro de Ensayos en Vuelo, expresó: “La incorporación de SANTS podría compensar problemas de fondo que poseen las FFAA. En el caso particular de la FAA, la falta de sensores todo tiempo, capacidad de análisis de imágenes en tiempo real, persistencia sobre el campo de batalla y conectividad con el Centro de Operaciones Aéreas, son solo algunos de ellos, que podrían ser fácilmente solucionables con SANTS comúnmente empleados, aún en la región” (VER ANEXO BRAVO), destacó también, la capacidad de conectividad que puede otorgar el uso de este tipo de tecnología, no solo en el nivel táctico sino también a nivel operacional.

La respuesta del Jefe de Escuadrilla Adiestramiento SANT del Grupo Aéreo Escuela considera que el uso de esta tecnología puede mejorar la toma de decisiones de manera más rápida y acertada ya que es capaz de brindar información en tiempo real de las imágenes obtenidas por los sensores.

Otra de las respuestas sobre aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los SANT en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de AFAC en el nivel operacional la dio el Piloto de Ensayo SANT, quien consideró que en la planificación puede realizar vuelos de inteligencia y reconocimiento y durante la ejecución de una tarea AFAC de manera simultánea se puede supervisar toda la operación, pudiendo obtener de esta manera imágenes en tiempo real, permitiendo mejorar la conciencia situacional y en consecuencia una mejor toma de decisiones a nivel operacional.

Con la misma metodología de entrevista, también se les preguntó si la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuirá el fratricidio en combate. En este apartado los cuatro entrevistados coincidieron que el uso SANT en este tipo de tareas ayudará a disminuir el fratricidio en combate brindando cada uno una justificación a esta afirmación.

Algunas de las justificaciones que consideraron los informantes por las cuales estos SANT pueden ayudar a disminuir el fratricidio en combate son:

En virtud de la obtención de imágenes ayudando al piloto a identificar mejor y más rápido al blanco, facilitando la tarea y ayudando al piloto a interpretar mejor lo que está sucediendo en el campo de batalla.

También le permitirá al OCAA o SO disponer de imágenes más claras del objetivo a ser abatido, ver sus vulnerabilidades, distribuir mejor los medios, elegir el empleo de armamento más idóneo, etc dándole la oportunidad de planificar mejor el ataque sin poner en peligro a las fuerzas propias y con la tecnología adecuada hasta se puede evaluar cuales pueden llegar a ser los daños colaterales.

Todo lo descripto anteriormente tiene que ir acompañado de un sistema y sensores que posea todas esas capacidades, permitiendo además enlace con todos los elementos intervinientes en la operación si fuese necesario para evitar conflictos y permitir que los SANT se vuelvan una herramienta de planificación y ejecución fundamental en el campo de batalla en un escenario de gran intensidad y amenazas con un alto nivel de efectividad que permita la disminución del fratricidio, salvar vidas de las tropas de superficie y no arriesgar al o los pilotos que realizan el lanzamiento del armamento.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación buscó evaluar los aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional teniendo en cuenta las capacidades tecnológicas y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas. Para ello se trazaron tres objetivos particulares que fueron abordados a lo largo del desarrollo de los capítulos. En primer lugar, se caracterizó la manera en la que se presentan las tareas de apoyo al fuego aéreo cercano en los conflictos actuales y la problemática del fratricidio, en segundo lugar, se describieron los empleos militares que se le pueden dar a los sistemas aéreos no tripulados en la actualidad y por último, se analizaron las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de las fuerzas armadas argentinas.

A los fines de caracterizar la importancia del AFAC se efectuó un recorrido histórico de esta tarea empezado por la Primera Guerra Mundial. Cómo, a pesar de todas las limitaciones técnicas de las aeronaves en aquel momento, estas fueron capaces de llevar a cabo el apoyo de fuego.

Luego, se abordó la manera en la que los alemanes pudieron hacer de este tipo de operación su as de espada para imponerse en victorias rápidas a sus oponentes, mediante la ejecución conjunta de fuego de los tanques, artillería y del arma aérea. Posterior a la Segunda Gran Guerra, en la mayoría de los conflictos se puede encontrar cómo las operaciones AFAC son utilizadas para dar apoyo y facilitar el accionar del componente terrestre en el campo de batalla y la manera en que esta tarea ha modificado sus técnicas para dar soluciones a las diferentes exigencias. En este camino de desarrollo, se dio lugar al ingreso de nuevas tecnologías como los SANT para cooperar y mejorar el apoyo a las fuerzas de superficie y así facilitar el logro del estado final deseado.

Todo lo antedicho da cuenta de la manera en la que otros países han podido resolver sus conflictos incorporando tecnología y adaptando procedimientos para el logro de los objetivos.

En el contexto de las Fuerzas Armadas Argentinas, y haciendo referencia al AFAC, para llevarlo a cabo es menester el conocimiento y la aplicación de lo dispuesto el PC 23-01 “Procedimientos de coordinación de los apoyos de fuego al componente terrestre”, en donde se encuentran desarrolladas todos los criterios de planificación y

ejecución. Tal como se destacó en el presente trabajo, una de las dificultades que conlleva esta operación es el poder diferenciar el límite entre el planeamiento y la ejecución de las tareas AFAC, porque una vez iniciadas las operaciones las mismas se superponen, siendo una base y apoya de la otra.

Otro de los elementos que emergieron del trabajo tiene que ver con la complejidad que reviste la cantidad de elementos que se deben conocer y coordinar para llevar a cabo esta tarea y por ello se comprende la importancia de una formación específica en la materia. Para ello, se dictan cursos conjuntos con la finalidad de capacitar sobre los procedimientos necesarios para la planificación, ejecución del guiado, control de apoyo aéreo y señalamiento de objetivos terrestres.

La complejidad de esta tarea de lanzamiento de armamento y su especificidad, es decir, que sea llevada a cabo en cercanías de la misma tropa, la convierte en una actividad propicia para que, frente al mínimo error, se incurra en fratricidio, es decir, bajas involuntarias de la misma tropa.

Estos actos se producen en un nivel táctico, pero tienen una injerencia directa en el nivel operacional, pudiendo ocasionar una pérdida de confianza en los superiores, desmotivación, pérdida de iniciativa y agresividad, poniendo en peligro el cumplimiento de la misión. Por esta razón se debe trabajar en todos los niveles de la guerra de manera conjunta y constante para disminuir o anular, si así fuere posible, las ocasiones en que pueden surgir estos trágicos accidentes.

En el capítulo II se describió el uso militar de los sistemas aéreos no tripulados como una manera de avanzar hacia el núcleo de este trabajo. Para ello, se hizo referencia, en primera instancia, a cómo se puede encontrar identificado en cualquier documento y la manera en la que, doctrinariamente, las fuerzas armadas argentinas hacen referencia a este tipo de aparato como un sistema y su justificación. Con la finalidad de entender con claridad todo lo referido a los SANT, se hizo necesario hacer referencia a su clasificación. En este sentido, se consideró que la manera de clasificarlos no es homogénea en todo el mundo y que, en nuestro país la milicia establece para su catalogación lo establecido en la Circular de Aeronavegabilidad Militar 4.1 emitida por el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas.

Dando una respuesta más directa al uso, empleo o aplicación de los SANT en el ámbito militar, los mismos son utilizados para realizar tareas de reconocimiento,



vigilancia, seguridad, apoyo al combate, comando, control, comunicaciones, sostenimiento. En aquellas aeronaves con capacidad de portar armamento, puede destruir un objetivo mediante fuego directo o indirecto en una operación de ataque, sin la necesidad de exponer la vida del tripulante pudiendo realizar la destrucción o neutralización de un objetivo de alto riesgo y alta rentabilidad, ya sea en un ataque de interdicción o como apoyo de fuego aéreo cercano.

De aquí surge el punto de partida del tercer objetivo que es analizar las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de las fuerzas armadas argentinas. Para ello, lo primero que se realizó fue indagar el material con el que se cuenta y qué se puede hacer con el mismo. Producto de este estudio se pudo verificar que las tres fuerzas armadas solo cuentan con SANT en estado de desarrollo, imposibilitados de poder alcanzar el cumplimiento de todas las reglamentaciones y directivas de aeronavegabilidad establecidas para asegurar la aptitud técnica y operativa de las aeronaves de realizar las tareas en que sean empleadas en condiciones seguras. Las aeronaves que vuelan en las fuerzas armadas actualmente lo hacen con un certificado experimental, teniendo un alcance temporal y espacial restringido, no pudiendo ser destinadas a tareas operativas.

Esto es un punto central a considerar, porque si bien en el trabajo se han detallado las ventajas de contar con este tipo de tecnología y los beneficios que puede traer aparejados para las operaciones de AFAC, la capacidad real de implementarla se ve seriamente reducida por la escasa disponibilidad material de estos aparatos.

Es importante destacar que se cuenta en la FAA con el curso teórico práctico de Operador de Sistemas Aéreos No Tripulados dictado en la Escuela de Aviación Militar, como también con el reglamento conjunto PC 13-04 Habilidad de Operadores Pilotos de Vehículos Aéreos No Tripulados. Es necesario aclarar que no hay doctrina nacional en el uso de SANT para tareas de apoyo de fuego aéreo cercano. Esto último también es un indicador del desarrollo actual y un punto que debe tenerse en cuenta a la hora de planificar y replantear mejoras en las condiciones materiales y de procedimiento a futuro.

Las autoridades institucionales perciben el estado de estancamiento en la evolución del uso operativo de estas nuevas tecnologías que son usadas en todo el mundo y también en la región. Advirtiendo este escenario, se está intentado lograr un acuerdo

con la empresa INVAP y FADeA para el desarrollo nacional de un aparato que sea capaz de cumplir con todos los requerimientos operativos de las fuerzas armadas tendientes a proporcionar al personal las operaciones en el teatro de operaciones facilitando el ciclo de tomas de decisiones con información actualizada, confiable y detallada, jugando un rol fundamental para la planificación y ejecución tanto en tareas de AFAC como todas aquellas que sean necesarias ejecutar en la campaña..

Avanzando, por último, sobre la hipótesis planteada al inicio del trabajo, la cual considera que la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuye el fratricidio en combate, el trabajo buscó describir cuáles son las características del AFAC y las dificultades que presenta tales como: la toma de decisiones sin posibilidad de planificación, en escenarios de gran presión y cercanas a las propias tropas, entre otras, a la vez que detalló las ventajas de los SANT como complemento específico para hacer frente a dichas dificultades.

Lo anteriormente descrito fundamenta la importancia de poder contar con los aportes que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano para compensar los problemas de interoperabilidad entre las fuerzas, facilitando el guiado y la identificación del objetivo a ser atacado, hacer uso de la información en tiempo real permitiendo mejorar la conciencia situacional y en consecuencia una mejor toma de decisiones en todos los elementos involucrados.

De esta manera se afirma la hipótesis planteada al inicio del trabajo, la cual considera que la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuye el fratricidio en combate, es correcta y beneficiosa para el cumplimiento de la tarea en un campo de batalla intenso y lleno de amenazas brindando soluciones con un alto nivel de efectividad y confiabilidad disminuyendo los errores que puedan dificultar a alcanzar el estado final deseado.

Todo ello, como se describió en el trabajo, debe verse complementado con un grado específico de formación del personal y un desarrollo de tecnología que acompañe los escenarios actuales y cambios continuos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Army UAS Center of Excellence Staff. (2010). *U.S. Army Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2010-2035: Eyes of the Army*. Alabama: Progressive Management. Obtenido de <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/18249>
- AVIA.PRO. (27 de 07 de 2016). *Lipan M3. Especificaciones. Foto*. Obtenido de <https://avia-es.com/blog/lipan-m3-tehnichekie-harakteristiki-foto>
- Calvo González-Regueral, C., Herranz, F., & Calvo Aguilar, P. (2014). *De los UAV a los RPAS*. Madrid: Perfiles IDS.
- Campanelli, H. G. (2014). *La Utilización Conjunta de los Sistemas Aéreo no Tripulados en el Teatro de Operaciones*. Buenos Aires, República Argentina: Centro Educativo de las Fuerzas Armadas.
- Carballo, M. P. (1984). *Halcones sobre Malvinas*. Buenos Aires: Crazamante.
- Circular de Aeronavegabilidad Militar. (2015). *Sistema de Aeronaves No Tripuladas*. Buenos Aires: Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- Del Rey Vicente, M., & Canales Torres, C. (2012). *Blitzkrieg La victoria alemana en la guerra relámpago*. Madrid, España: Edaf. Obtenido de [www.edaf.net](http://www.edaf.net)
- Diccionario de la Real Academia Española. (7 de ago de 2021). [www.dle.rae.es](http://www.dle.rae.es). Obtenido de <https://dle.rae.es/fratricidio>
- Diccionario Etimológico Castellano. (7 de Agosto de 2021). [etimologias.dechile.net](http://etimologias.dechile.net). Obtenido de <http://etimologias.dechile.net/?fratricidio>
- Doton, L. (1996). Integrating technology to reduce fratricide. *Acquisitions Review Quarterly*.
- Elaskar, O., Calcagni, E., & Vitulich, A. (2019). *Análisis de la actual normativa regulatoria para el diseño de Aeronaves No Tripuladas militares*. Córdoba: Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2012). *PC 23-01 Procedimientos de Coordinación de los Apoyos de Fuego al Componente Terrestre*. Buenos Aires, República Argentina.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2019). *PC 13-04 Habilitación de Operadores / Pilotos de Vehículos Aéreos No Tripulados*. Buenos Aires.

- Fuerza Aérea Argentina. (2015). *RAC-3 Reglamento de Conducción Operacional*. Buenos Aires, República Argentina.
- Fuerza Aérea Argentina. (2018). *COSANT - Curso de Operador de Sistemas Aéreos No Tripulados*. Buenos Aires.
- Fuerza Aérea Argentina. (2020). *MAP-9 Manual de Procedimientos de Apoyo al Fuego Aéreo Cercano*. Buenos Aires, República Argentina.
- Green, I. G. (2014). *Empleo de Vehículos no Tripulados para la adquisición de blancos y conducción de los Fuegos de Artillería en el Ámbito de la Gran Unidad*. Buenos Aires, República Argentina: Centro Educativo de las Fuerzas Armadas.
- Jordán, J. (2016). *El debate sobre la primacía del poder aéreo: un recorrido histórico*. Universidad de Granada. Granada: Global Strategy.
- Lambeth, B. (2005). *Air Power Against Terror: America's Conduct of Operation Enduring Freedom*. United States: National Defense Research Institute.
- Raimondo, J. J. (2013). *Empleo de Vehículos Aéreos no Tripulados en el Nivel Operacional del Conflicto*. Buenos Aires, República Argentina: Centro Educativo de las Fuerzas Armadas.
- Vallone, M. F. (2015). *Planificación de Tareas de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano y Fratricidio en el Teatro de Operaciones*. Buenos Aires, República Argentina: Centro Educativo de las Fuerzas Armadas.
- Wittnam, D. (2009). *Fratricide Prevention: an opportunity to develop a joint solution*. Newport: Naval War College.

LA PRESENTE ENTREVISTA TIENE COMO FIN RECAUDAR DATOS PARA EL ANÁLISIS DE UN TRABAJO FINAL INTEGRADOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA CONJUNTA DEL AÑO 2021. SU FIN ES EVALUAR LOS APORTES QUE PUEDE OFRECER LA INCORPORACIÓN DEL USO DE LOS SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS EN LOS CONFLICTOS ARMADOS DURANTE LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE APOYO DE FUEGO AÉREO CERCANO EN EL NIVEL OPERACIONAL TENIENDO EN CUENTA LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y DE DESARROLLO DE LAS FUERZAS ARMADAS ARGENTINAS.

**1. ¿Cuál es su grado, nombre, apellido y el cargo o función que desempeña?**

**Mayor Guillermo Llana, Jefe de Escuadrón Aéreo I del Grupo 6 de Caza.**

**2. ¿Qué problemas o dificultades considera que son los más comunes al momento de realizar la tarea de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano?**

Interoperabilidad, entendiendo esto como la capacidad de operar entre diferentes fuerzas con un marco doctrinario y procedimental común.

La capacidad de identificación de blancos en los escenarios actuales requiere de tecnologías de avanzada como data link, designadores laser y sistemas Electro Ópticos.

**3. ¿Conoce cuáles son las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de la Fuerza Aérea Argentina?**

La FAA no posee al momento ningún S.Arm. no tripulado con capacidades operativa. Los sistemas Aukan (entrenamiento) y Vigia (operativo) todavía se encuentran en fase de investigación y desarrollo. Tampoco se han adquirido sistemas de este tipo.

**4. ¿Qué aportes considera que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta el equipamiento actual de tecnología en las Fuerzas Armadas Argentinas?**

Si bien desconozco en detalle las capacidades de las otras FFAA en este tipo de Sistemas, tengo conocimiento de que ninguna ha desarrollado opciones de ataque cinético con estos sistemas. Por lo tanto, se dispone actualmente de una capacidad limitada de Exploración y Reconocimiento. La incorporación de nuevas tecnologías de vehículos no tripulados y con ello de nuevas capacidades, puede ser de gran aporte para las misiones AFAC. Los sistemas aéreos no tripulados (en realidad tripulados remotamente) ofrecen actualmente dos elementos que fueron muy difíciles de lograr por

el poder aéreo hasta hace relativamente poco tiempo; estos son, precisión y permanencia.

Por sus características, los UCAV por sus siglas en inglés, permiten apoyar tropas en contacto por una gran cantidad de tiempo (24 hs o más, algo imposible para sistemas tripulados). Durante ese tiempo, no solo pueden proveer imágenes y actualizaciones de inteligencia en tiempo real, sino que también pueden realizar ataques cinéticos sobre objetivos puntuales con menos de un metro de error probable. Ambos, son elementos fundamentales para la exitosa realización de misiones de Apoyo de Fuego Cercano.

**5.** ¿Considera que la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuirá el fratricidio en combate?

Por supuesto. Si bien los UCAV todavía tienen grandes limitaciones para operar en escenarios de gran intensidad y amenazas, permiten poner elementos aéreos con las capacidades antes descritas dentro de territorio enemigo o muy cerca de este sin la necesidad de que un humano esté físicamente en el área de operaciones. Por lo cual, reduce el riesgo de pérdida de tripulaciones. Por otro lado, también permite salvar vidas de las tropas de superficie empeñadas, ya que como expresé anteriormente pueden brindar apoyo por un período de tiempo mucha más prolongado de lo que puede hacerlo una aeronave tripulada, casi sin perder el nivel de precisión alcanzado por el poder aéreo.

## ANEXO BRAVO

LA PRESENTE ENTREVISTA TIENE COMO FIN RECAUDAR DATOS PARA EL ANÁLISIS DE UN TRABAJO FINAL INTEGRADOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA CONJUNTA DEL AÑO 2021. SU FIN ES EVALUAR LOS APORTES QUE PUEDE OFRECER LA INCORPORACIÓN DEL USO DE LOS SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS EN LOS CONFLICTOS ARMADOS DURANTE LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE APOYO DE FUEGO AÉREO CERCANO EN EL NIVEL OPERACIONAL TENIENDO EN CUENTA LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y DE DESARROLLO DE LAS FUERZAS ARMADAS ARGENTINAS.

1. ¿Cuál es su grado, nombre, apellido y el cargo o función que desempeña?

**Mayor Sebastián José Ardiles, Piloto del Centro de Ensayos en Vuelo.**

2. ¿Qué problemas o dificultades considera que son los más comunes al momento de realizar la tarea de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano?

Crear suficiente conciencia situacional de la situación en el terreno, reconocer el OM y ubicar las fuerzas propias.

3. ¿Conoce cuáles son las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de la Fuerza Aérea Argentina?

Limitadamente, en virtud de estar destinado en un organismo perteneciente a la Dirección General de Investigación y Desarrollo.

4. ¿Qué aportes considera que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta el equipamiento actual de tecnología en las Fuerzas Armadas Argentinas?

La incorporación de SANTS podría compensar problemas de fondo que poseen las FFAA. En el caso particular de la FAA, la falta de sensores todo tiempo, capacidad de análisis de imágenes en tiempo real, persistencia sobre el campo de batalla y conectividad con el Centro de Operaciones Aéreas, son solo algunos de ellos, que podrían ser fácilmente solucionables con SANTS comúnmente empleados, aún en la región.

Entre otras capacidades potenciales se encuentran: sistemas electroópticos, sistemas infrarrojos, designadores láser, punteros infrarrojos (permiten señalar blancos en condiciones nocturnas, para personal dotado de NVG), radares de apertura sintética, radares con modo Moving Target Indicator (permiten el seguimiento automático de blancos en movimiento), lanzamiento de armamento. equipos de guerra electrónica, mejora en la conectividad de comunicaciones, etc.

Esta información no solo es útil en el plano táctico, sino también a nivel operacional, ya que los avances en conectividad permiten un enlace en los centenares de millas. En nuestro país, esto fue probado durante el ejercicio Integrador Aukan en 2020, en el cual se transmitieron datos obtenidos por SANT en tiempo real desde BAM Chemical al Centro de Operaciones Aéreas (COAe) en Merlo.

Independientemente del empleo realizado en el mencionado ejercicio, así como las limitaciones de los medios utilizados, vale destacar el concepto de conectividad. Este replica el empleo que se le da a los SANT en FFAA de primer orden, tal es el caso de las “Strike Cell” en la Operación Inherent Resolve.

Las mismas pudieron suplir la imposibilidad inicial de desplegar OCAA en el terreno, empleando SANTs para obtener imágenes y generar conciencia situacional, para que luego OCAAs situados en la retaguardia (en coordinación con enlaces de las fuerzas apoyadas), pudieran controlar los empleos de AFAC.

**5. ¿Considera que la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuirá el fratricidio en combate?**

Si, en virtud que las imágenes obtenidas por medio de SANTs contribuirían enormemente a solucionar los problemas enumerados en el punto 2.

Un aspecto fundamental para un buen OCAA es lograr que el piloto identifique rápidamente el blanco. Y el principal obstáculo con el que se suele encontrar es la diferencia de perspectiva entre un observador en tierra y un piloto volando a 250 kts a 10,000 ft. El uso de imágenes de SANT por parte del OCAA facilita esa tarea de lograr un rápido entendimiento.

Asimismo, si OCAA dispone de imágenes claras del OM, puede planificar mejor el ataque al poder realizar un análisis de vulnerabilidad del OM más fino, que prevenga un uso de la fuerza inadecuado que ponga en peligro a las propias fuerzas. Con tecnología adecuada, hasta se puede hacer un análisis fino de daño colateral, al estilo de la película “Eye in the Sky” (en ese caso era en la retaguardia, pero los avances tecnológicos lo hacen posible en el terreno).

En cuanto a la planificación, permite una distribución de medios más efectiva, al conocer en detalle cuál es la situación en el terreno. Ej. Current Ops puede asignar formaciones con armamento más idóneo a un área de operaciones. Igualmente, puede servir para modificar las configuraciones de aviones aún no despegados y/o brindar información a los pilotos antes de su despegue, lo que redundaría en una mejor preparación de la misión.



## ANEXO CHARLY

LA PRESENTE ENTREVISTA TIENE COMO FIN RECAUDAR DATOS PARA EL ANÁLISIS DE UN TRABAJO FINAL INTEGRADOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA CONJUNTA DEL AÑO 2021. SU FIN ES EVALUAR LOS APORTES QUE PUEDE OFRECER LA INCORPORACIÓN DEL USO DE LOS SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS EN LOS CONFLICTOS ARMADOS DURANTE LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE APOYO DE FUEGO AÉREO CERCANO EN EL NIVEL OPERACIONAL TENIENDO EN CUENTA LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y DE DESARROLLO DE LAS FUERZAS ARMADAS ARGENTINAS.

1. ¿Cuál es su grado, nombre, apellido y el cargo o función que desempeña?

**Capitán Tomás Salinas, Jefe de Escuadrilla Adiestramiento SANT del Grupo Aéreo Escuela.**

2. ¿Qué problemas o dificultades considera que son los más comunes al momento de realizar la tarea de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano?

En la actualidad ninguna tripulación SANT tiene la capacitación, o la experiencia para realizar dicha tarea. Además, los medios se encuentran en desarrollo y se trabaja en la confiabilidad de los mismos para que permitan integrarlos en tareas operativas. Otro punto a tener en cuenta es que los AR-1F Búho y AR-1A Aukan fueron concebidos para la instrucción y adiestramiento de las futuras tripulaciones que deban operar con un SANT clase II o superior y en situaciones muy excepcionales alguna actividad operativa.

Teniendo en cuenta esto, considero que la comunicación y coordinación con el personal en tierra o con todo el personal interviniente en la operación sería uno de los puntos claves para realizar operaciones de este tipo de manera exitosa.

Además, no solo hay que considerar el adiestramiento de la tripulación SANT en este tipo de misiones, sino también el de la tripulación del resto de los sistemas intervinientes y del personal que se encuentre en el Estado Mayor. Ya que, al incorporar un nuevo sistema, no todos los actores conocen sus capacidades y limitaciones.

Como última consideración, hay que tener en cuenta la capacidad del SANT, ya que, debido a ello, es la tarea específica que podrá realizar. Desde proporcionar inteligencia y seleccionar objetivos para que otro sistema sea el encargado de realizar el ataque o si se cuenta con armamento integrado, realizarlo el mismo. Esto último requiere de una mayor complejidad en lo que se refiere la parte técnica y enlaces de C2 (Comando y Control).

3. ¿Conoce cuáles son las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de la Fuerza Aérea Argentina?

Sí, los sistemas con los que cuenta la FAA, se encuentran en etapa de desarrollo y solo se ha considerado integrar sensores electroópticos por el momento, pero no cuentan ni con estabilización automática ni con autotracking (funciones muy necesarias).

Con respecto a la autonomía, Búho posee 1h aprox. y Aukan cerca de las 3hs de vuelo, lo que limita su radio de acción, pero permite realizar instrucción y adiestramiento.

Ambos sistemas tienen la capacidad de transmitir imágenes en tiempo real a su respectiva estación de control y en el caso de Aukan se puede acoplar una antena de transmisión satelital para retransmitirlas.

Los sistemas tienen la capacidad de realizar navegaciones en modo automático o manual; y de despegar y aterrizar en pistas semipreparadas.

Considero que se ambas plataformas tienen mucho potencial para cumplir con la tarea de adiestrar personal, pero se debe seguir trabajando hasta alcanzar un mayor nivel de adiestramiento, para lograr realizar tareas operativas con éxito y seguridad.

**4. ¿Qué aportes considera que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta el equipamiento actual de tecnología en las Fuerzas Armadas Argentinas?**

Durante, los ensayos realizados en años anteriores y durante el ejercicio operativo “Integración Aukan” realizado en año 2020 se transmitió en tiempo real las imágenes obtenidas por el AR-1A Aukan al COAe.

Este es un ejemplo de las capacidades que puede ofrecer este tipo de sistema, ofreciéndole al comandante de un estado mayor información en tiempo real del campo de batalla o de una situación en particular. Convirtiéndose en una herramienta fundamental para tomar decisiones de manera rápida y acertadas.

**5. ¿Considera que la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuirá el fratricidio en combate? (Justifique su respuesta)**

Considero que sí, pero siempre y cuando se cuente con un sistema que posea ciertas capacidades, tales como; operar en diurno/nocturno, sensores de alta calidad que permitan distinguir objetivos a gran altura, sensores para señalamiento de objetivos, gran autonomía para encontrar el momento adecuado para realizar el ataque, sistema de enlaces encriptado para no sufrir interferencias, comunicación directa con el comandante del teatro de operaciones y con el resto de los sistemas de armas intervinientes si fuese necesario, sistemas; IFF, TCAS o Sense and Avoid para evitar conflictos con otros sistemas tripulados o no, portar armamento inteligente con un alto grado de precisión sobre los objetivos, etc.

Quizá estas sean las características que poseen los SANT pertenecientes a las FFAA de Estados Unidos, Israel o del OTAN, pero son las que han permitido que los SANT se vuelvan una herramienta fundamental en el campo de batalla proporcionando un alto nivel de efectividad en la tarea, disminuyendo el fratricidio en combate y evitando poner en riesgo la vida de un piloto.

## ANEXO DELTA

LA PRESENTE ENTREVISTA TIENE COMO FIN RECAUDAR DATOS PARA EL ANÁLISIS DE UN TRABAJO FINAL INTEGRADOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA CONJUNTA DEL AÑO 2021. SU FIN ES EVALUAR LOS APORTES QUE PUEDE OFRECER LA INCORPORACIÓN DEL USO DE LOS SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS EN LOS CONFLICTOS ARMADOS DURANTE LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE APOYO DE FUEGO AÉREO CERCANO EN EL NIVEL OPERACIONAL TENIENDO EN CUENTA LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y DE DESARROLLO DE LAS FUERZAS ARMADAS ARGENTINAS.

1. ¿Cuál es su grado, nombre, apellido y el cargo o función que desempeña?

**Teniente Cristian Facundo Quiroga, Piloto de Ensayo SANT.**

2. ¿Qué problemas o dificultades considera que son los más comunes al momento de realizar la tarea de Apoyo de Fuego Aéreo Cercano?

Tomando como punto de partida que actualmente los SANT con los que cuenta la FAA son prototipos en desarrollo y que fueron concebidos como sistemas entrenadores, se puede afirmar que no se cuenta con experiencia en el empleo de estos sistemas en cuanto a tareas de Fuego Aéreo Cercano.

Pero intentando representar un escenario tal que permita el empleo de SANT para este tipo de operaciones sabemos que la interacción con el personal en tierra y con otras aeronaves será el aspecto más difícil a llevar a cabo. Por lo tanto, una mala comunicación entre las fuerzas en tierra y el operador de la aeronave va a generar una mala conciencia situacional por parte de la tripulación SANT.

3. ¿Conoce cuáles son las capacidades actuales de los sistemas aéreos no tripulados de la Fuerza Aérea Argentina?

Sí, me desempeño como Asesor Operativo del Proyecto SANT de la FAA. Los que cuenta la FAA todavía se encuentran en fase de desarrollo. Y siguiendo los Requerimientos Operativos (RR.OO.) establecidos por los Órganos Rectores, al menos hasta el día de la fecha, se trata de sistemas para realizar misiones de Inteligencia Vigilancia y Reconocimiento (ISR).

Esto implica contar con aeronaves que, al mismo tiempo que deben cumplir funciones de entrenadores, deben también para realizar misiones ISR.

En cuanto a las características de estos sistemas como entrenadores creo que se acercan a lo solicitado en los RR.OO. Más allá de encontrarse en fase de desarrollo, ya fueron empleados para dar la instrucción inicial y avanzada a los operadores SANT de la FAA.

Respecto a las capacidades actuales para realizar misiones ISR, todavía no se logró cumplimentar de manera confiable las características solicitadas en los RR.OO., sobre todo en cuestiones de alcance y autonomía. Actualmente se continúa con el Plan de

Ensayo para continuar evaluando el comportamiento y desarrollando mejoras en vistas del cumplimiento del R.O.

Un aspecto característico de los SANT en la FAA es que al momento no tiene claramente establecida una doctrina de empleo. Es decir, se realizan operaciones aisladas, en un ambiente operacional muy favorable (segregación de espacios aéreos para vuelo exclusivo del VANT) para el vuelo de estos sistemas, pero que rara vez serán repetibles en operaciones conjuntas o compartiendo espacio aéreo con otras aeronaves. Creo que a la hora de planificar una operación en conjunto con otras aeronaves de la FAA manteniendo el ambiente operacional habitual de estas aeronaves tripuladas, quedarán evidenciados varios defectos propios de los SANT que van a dificultar notablemente su aplicación en este tipo de operaciones. Entre ellos: deficiencia y falta de experiencia en comunicaciones entre aeronaves en vuelo, performances reducidas, escasa autonomía.

**4. ¿Qué aportes considera que puede ofrecer la incorporación del uso de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel operacional, teniendo en cuenta el equipamiento actual de tecnología en las Fuerzas Armadas Argentinas?**

En caso que se lograra la confiabilidad suficiente para emplear SANT en misiones ISR, se obtendrían grandes aportes en ambas fases de planificación y ejecución de misiones CAS por parte de otras aeronaves.

Durante la planificación de misiones CAS se puede realizar el empleo de SANT para realizar vuelos de Inteligencia y Reconocimiento, procurando obtener información sobre fuerzas enemigas desplegadas en el terreno, posiciones de combate, elementos geográficos de referencia...

Durante la ejecución de una misión CAS, se podrá realizar en simultáneo, un vuelo de vigilancia que permita supervisar toda la operación. Teniendo en cuenta que deberá efectuarse la planificación de este vuelo con una minuciosidad mucho mayor a lo acostumbrado, debido a que no existe un comandante de un SANT en la FAA que posea gran experiencia en vuelos en simultáneo con otras aeronaves. Y, teniendo en cuenta las características de la misión, se corre el riesgo de una colisión en vuelo en caso de una mala coordinación.

Como ventaja vamos a encontrar que, sin la necesidad de poner otro piloto en el aire, el Estado Mayor a cargo de la ejecución de la misión CAS, podrá obtener imágenes en tiempo real que le permitan mejorar su conciencia situacional, por lo tanto, beneficiará a la toma de decisiones.

**5. ¿Considera que la implementación de los sistemas aéreos no tripulados en los conflictos armados durante la planificación y ejecución de operaciones de apoyo de fuego aéreo disminuirá el fratricidio en combate?**

Efectivamente, tanto en la etapa de planificación como durante la ejecución de la misión CAS, el SANT podrá brindar información confiable obtenida mediante sistemas electro-ópticos o Radars de Apertura Sintética, que permitirá establecer objetivos, referencias y ubicaciones tanto amigas como enemigas.

Actualmente se cuenta la capacidad más avanzada de obtener imágenes mediante un sensor se puede implementar con ambas aeronaves. El sensor se compone de una cámara giro-estabilizada producida por la empresa Fix-View que efectiviza un Zoom óptico de 10X, permitiendo realizar operaciones de identificación de objetivos hasta los 4500ft AGL.

Sabemos que realizar un vuelo de reconocimiento con una aeronave tripulada en terreno hostil implicaría un gran riesgo del personal tripulado, hecho que puede suplantarse con una misión SANT.

Al momento de la ejecución de la misión CAS, el personal en tierra que requiera un empleo podrá comunicar o indicar referencias precisas para la identificación del enemigo que serán escuchadas por la tripulación SANT. Esta tendrá más tiempo para localizar y referenciar posiciones hostiles en comparación el tiempo que pueda tener una aeronave tripulada al momento de realizar su empleo. Por lo tanto, una vez que la tripulación SANT localice e identifique un objetivo, puede comunicar a la aeronave que realiza el empleo, desde una perspectiva aérea, y probablemente pueda otorgar referencias útiles para la facilitar esta tarea.

A parte, debemos tener en cuenta lo mencionado en el punto anterior: “sin la necesidad de poner otro piloto en el aire, el Estado Mayor a cargo de la ejecución de la misión CAS, podrá obtener imágenes en tiempo real que le permitan mejorar su conciencia situacional, por lo tanto, beneficiará a la toma de decisiones.”

Si pudiéramos enumerar capacidades de SANT que actualmente no posee la FAA, para contribuir a las misiones CAS mencionaría entre lo más importante la capacidad de señalar objetivos para el empleo de armamento inteligente.