



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

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA: Actualización doctrinaria en los procesos de coordinación de apoyo de fuego conjunto

TITULO: La coordinación de apoyo de fuego conjunto en los conflictos armados

AUTOR: MY PABLO AUGUSTO BELVEDERE

TUTOR: TC JUAN PABLO CACERES MOYANO

AÑO: 2024

“Las ideas expuestas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia la opinión de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de la Facultad Militar Conjunta de la Universidad de la Defensa Nacional”

Resumen

El presente trabajo de investigación final se centra en el análisis y la actualización de las doctrinas de coordinación del apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto de las Fuerzas Armadas de la República Argentina, tomando como base las experiencias derivadas del conflicto Ucrania-Rusia y el uso intensivo de tecnologías emergentes como las municiones merodeadoras dentro de los Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT).

Es por este motivo que se aborda el proceso doctrinario vigente de coordinación de apoyo de fuego, tal como se establece en la doctrina actual, donde se detalla la importancia de integrar diferentes sistemas de armas bajo una estructura conjunta de mando y control. Los desafíos operacionales que se presentan en la coordinación de los apoyos de fuego, especialmente en contextos de alta intensidad y operaciones conjuntas, son discutidos a la luz de los desarrollos tecnológicos recientes, destacando la necesidad de adaptar las doctrinas actuales para incorporar de manera más eficiente los SANT y la munición merodeadora.

A fin de alcanzar los objetivos de investigación, este trabajo se apoyará en el conflicto Ucrania-Rusia y el papel fundamental que han desempeñado los SANT, municiones merodeadoras, en el curso de las operaciones militares. Este conflicto ha servido como un campo de pruebas para evaluar el potencial de estas tecnologías en la ejecución de ataques de precisión y la recolección de inteligencia en tiempo real, proporcionando valiosas lecciones para las fuerzas armadas de todo el mundo. Se concluye que la incorporación de estas tecnologías ha mejorado la capacidad de las fuerzas para ejecutar fuegos precisos.

Finalmente, la investigación ofrece una serie de recomendaciones orientadas a la actualización doctrinaria determinando la necesidad de un entrenamiento especializado del personal militar para manejar eficientemente estas herramientas y como parte fundamental la adecuada integración en las operaciones conjuntas para lograr contribuir a mejorar la capacidad de las Fuerzas Armadas en un escenario de combate cada vez más complejo y de operaciones multidominio.

Palabras claves

Doctrina Militar Conjunta – Apoyo de fuego – SANT - Munición merodeadora

Tabla de contenidos

Página

Introducción	3
Capítulo I:	
El proceso de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto	11
Capítulo II :	
Conflicto Ucrania – Rusia y el empleo de SANT (munición merodeadora)	20
Conclusiones	32
Bibliografía	36

Introducción

El desarrollo de la doctrina en las Fuerzas Armadas, luego del conflicto armado en el Atlántico Sur, ha demostrado que la coordinación del apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto es un factor crucial para el éxito de las operaciones en escenarios de conflicto moderno. La capacidad de sincronizar los diferentes sistemas de armas, medios a disposición para el apoyo de fuego y plataformas aéreas en beneficio de las fuerzas terrestres es un proceso complejo que exige un alto grado de planificación y ejecución. En este marco, la incorporación de nuevas tecnologías como los Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) más precisamente las municiones merodeadoras han emergido como factores transformadores en la guerra contemporánea.

Este trabajo final de investigación se centra en analizar el impacto de estas tecnologías emergentes en el ámbito militar conjunto, tomando como eje de análisis el conflicto entre Ucrania y Rusia, uno de los casos más recientes y representativos en el empleo de SANT y municiones merodeadoras. A través de este estudio, se busca determinar cómo estas herramientas tecnológicas han influido en la evolución de las doctrinas militares y cómo pueden ser aplicadas en el proceso de actualización doctrinaria de las Fuerzas Armadas de la República Argentina.

El objetivo principal de esta investigación es proponer una actualización doctrinaria que permita a las Fuerzas Armadas Argentinas integrar de manera más efectiva los SANT y municiones merodeadoras en sus procesos de coordinación del apoyo de fuego buscando identificar los elementos clave para optimizar el uso de estas tecnologías en el contexto de operaciones conjuntas.

La relevancia de este trabajo radica en la necesidad de adaptación de las Fuerzas Armadas Argentinas a las nuevas realidades operativas. La implementación de tecnologías emergentes no solo incrementa las capacidades operacionales, sino que también reduce los riesgos de bajas y mejora la eficiencia en el cumplimiento de los objetivos tácticos y estratégicos. En este sentido, el estudio del conflicto Ucrania-Rusia ofrece valiosas lecciones para adaptar las doctrinas de apoyo de fuego en Argentina.

La metodología empleada en este trabajo es de carácter descriptivo y analítico, apoyándose en fuentes doctrinarias primarias y secundarias.

Los conflictos armados están presentes desde el origen de la humanidad, estos surgen de enfrentamientos 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.

Desde la antigüedad el instrumento militar de una nación o imperio fue la manifestación más evidente de su poder. En términos históricos, el poder militar era considerado una prolongación de la fuerza; sin embargo, en la actualidad el conocimiento embebido en los sistemas de armas posiciona al conocimiento como condición previa para todo poder militar.

Hubo innumerables desarrollos tecnológicos que cambiaron los paradigmas del combate, obligando a los combatientes a transformarse para poder atacar o defenderse de acciones violentas. Los sistemas de armas, hasta ese punto, evolucionaban dentro de conceptos meramente geográficos y es a partir de estos conceptos disruptivos es que se comenzó a prepararse para defender la extensión territorial Argentina, con escasas tropas, integrando al máximo los sistemas de armas existentes a las tecnologías disruptivas, creando nuevas capacidades llamadas “modulares”.

El comienzo de las municiones merodeadoras se remonta a la época de la era de los reactores. Cuando los ejércitos adoptaron los aviones a reacción como método preferido para lanzar explosivos contra los enemigos, las armas antiaéreas de la época de la Segunda Guerra Mundial, diseñadas para aviones de hélice más lentos y de menor altitud, dejaron de utilizarse. (Empleo de munición merodeadora, 2023)

Los reactores, que podían desplazarse a gran velocidad y a mayor altitud, fueron contrarrestados inicialmente por aviones cazas rivales. Por otra parte, los misiles tierra – aire acoplados a estaciones de radar ofrecían una respuesta asimétrica a la guerra de reactores resultando devastadores para éstos.

En Estados Unidos, el origen de la munición merodeadora data de principios de 1970. Hace más de cincuenta años, los drones del ejército de Estados Unidos ya se habían utilizado con éxito en misiones en Vietnam, pero como eran propulsados con motores a reacción costosos y de difícil mantenimiento. Otros drones desarrollados por la Armada para vigilancia y detección de objetivos también sufrieron innumerables dificultades técnicas. (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, IC 03-02, 2023)

En Israel durante el año 1973 se efectuaron investigaciones y pruebas por la División de Misiles de Israel Aerospace Industries (IAI), con el fin de desarrollar un arma no tripulada y disponer de una eficiente defensa antiaérea y un asalto específico,

evitando así errores en posibles ataques, por ejemplo, la destrucción de ciudades en las cuales estuviese comprometida la integridad de personal civil (no combatiente), o el derribo de aeronaves comerciales, como se mencionó anteriormente. Entre los trabajos desarrollados por IAI, emergió el uso del dron, el cual se denominó munición merodeadora, teniendo como característica el uso de un radar o cámara optrónica para la identificación de un objetivo y una ojiva explosiva para realizar su ataque. (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, IC 03-02, 2023)

Durante el conflicto de Nagorno Karabaj en el 2020, el empleo de drones y munición merodeadora han sido elementos distintivos de los combates. Rusia, Turquía e Israel han estado detrás de los dos países en conflicto. Armenia apoyada militarmente por Rusia (aunque ambos países tenían armamento de origen ruso), sufría un elevado número de pérdidas y sus fuerzas de defensa aérea fueron incapaces de neutralizar los drones azeríes y de ejercer un control efectivo del espacio aéreo.

En el año 2022, Rusia anunció el inicio de una “operación militar especial” en la región del Donbás, al este de Ucrania, señalando que buscaba su desmilitarización, pero no ocupar el país.

Las particularidades de esta guerra fueron ideales para el empleo de la munición merodeadora, con menores costos que los misiles y en algunos casos reutilizable, además, son por definición armas muy precisas y relativamente menos costosas en comparación con muchos misiles, permitiendo minimizar los daños colaterales o abortar la misión literalmente hasta el último momento. Al mismo tiempo, al poder operar en enjambre, puedan asumir individualmente distintas funciones, aumentan las posibilidades de alcanzar los objetivos y además de atacar pueden proporcionar importantes datos de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), hacer evaluación de daños y llevar a cabo ataques redundantes si en un primer término no se ha logrado neutralizar el blanco o los blancos seleccionados.

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. Respecto a los documentos institucionales, como fuente primaria se utilizará el reglamento de “Procedimientos de coordinación de los apoyos de fuego al componente terrestre” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01, 2012) y como guía técnica el reglamento de “Empleo de munición merodeadora” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, IC 03-02, 2023).

Respecto a trabajos que hacen referencia a la utilización de los vehículos aéreos no tripulados, se puede encontrar en 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 de Educativo de las Fuerzas Armadas y se ha seleccionado el estudio realizado por Hernán Campelli, 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 (Campelli, 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). Así como también se pudo acceder a lo elaborado por Isidro Green en 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 los trabajos recopilados, éste alcanza al interés del presente trabajo de investigación, porque busca la integración de dos sistemas diferentes, por un lado, la artillería como elemento de coordinación de apoyo de fuego y por otro el empleo de SANT con un mismo propósito (Green, 2014).

Dentro de las capacidades y los nuevos usos del armamento y considerando el bajo costo de éstos, la creación y el uso de munición merodeadora es, además, el poder inutilizar las armas adversarias, teniendo en cuenta sus sistemas de guiado, como radares, antenas. Esto también se suma con el fin de realizar una inspección del área donde se efectuará el ataque, siempre monitoreado por su operador, mejorando el nivel de conciencia situacional previo al ataque (Santana, 2016).

En la actualidad, la munición merodeadora está siendo empleada en misiones terrestres tanto para realizar operaciones de rastreo, como también en la precisión de los ataques, destruyendo puntos específicos sin tener pérdidas innecesarias o catastróficas, aun cuando el combate se desarrolle en un área donde se encuentren civiles, teniendo, además la posibilidad de realizar una buena identificación y evaluación de los blancos hostiles que se deseen batir, elevando el nivel de conciencia situacional.

Lo anterior no implica que no se utilice este tipo de armamento en otras áreas de la defensa, sino que la visión principal al momento ha sido para cumplir misiones en

tierra, sin tener que exponer directamente al operador frente al enemigo. En el mar, la munición merodeadora es fehacientemente útil ya que puede transformarse en una fuente de información a gran distancia, como piquete de radar, siendo difícil de detectar y letal al momento de realizar un ataque en enjambre sobre antenas, sensores o sistemas de armas de una unidad naval adversaria.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, considerando los nuevos escenarios, el uso de la incorporación de nuevas tecnologías en las guerras actuales y el equipamiento actual de las Fuerzas Armadas Argentinas, éste trabajo de investigación busca reflexionar y analizar cuáles son los aportes que puede ofrecer el uso de los sistemas aéreos no tripulados, munición merodeadora, en los conflictos armados en el proceso de coordinación de apoyo de fuego dentro del nivel operacional, a la luz de las capacidades actuales de este sistema en la Argentina.

Lo que se plantea en este trabajo de investigación es ¿De qué manera se puede aplicar el empleo de munición merodeadora en el proceso de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto dentro del nivel operacional?

La hipótesis plantea que las capacidades que brindan los sistemas aéreos no tripulados, munición merodeadora, en el nivel operacional dentro de un escenario de las características de Ucrania- Rusia, contribuirán a la eficiencia de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto.

En lo que se refiere a los alcances, el presente trabajo se centra en analizar el uso de sistemas aéreos no tripulados (SANT), específicamente la munición merodeadora, como parte de los procesos de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto. La investigación pretende evaluar las capacidades operativas de estos sistemas dentro del nivel operacional, con un enfoque particular en su empleo en conflictos armados contemporáneos como el de Ucrania – Rusia.

El estudio incluye una descripción y análisis de las características técnicas de la munición merodeadora en relación con su empleo en operaciones de apoyo de fuego. Además, busca analizar la doctrina conjunta vigente en las Fuerzas Armadas Argentinas y su posible adaptación para integrar estas nuevas tecnologías en los procesos operacionales, esto requiere de la identificación de los beneficios que estos sistemas puedan aportar al nivel operacional, comparando su uso en conflictos internacionales con su aplicación en el contexto argentino.

Por otro parte, el estudio, análisis y descripción del empleo en los diferentes fuentes de investigación junto al análisis particular del conflicto armado entre Ucrania-

Rusia permitirá determinar procedimientos de coordinación de apoyo de fuego empleados para luego compararlos con nuestra doctrina y su relación con el concepto en estudio, estableciendo relaciones que facilitará la elaboración de las bases para determinar responsabilidades en el planeamiento de estas coordinaciones y para la realización de un modo de empleo viable.

Por parte de las limitaciones, el estudio no incluye un diseño conceptual detallado que resuelva los vacíos doctrinarios respecto al uso de la munición merodeadora en las Fuerzas Armadas Argentinas, ya que la experiencia en el uso de estas tecnologías en el país se encuentra en un proceso de experimentación. La investigación se enfoca principalmente en datos existentes y experiencias externas, como el caso del conflicto Ucrania – Rusia, para desarrollar propuestas futuras.

Dado que la munición merodeadora es una tecnología en desarrollo, no se profundiza en los aspectos técnicos de ingeniería o diseño de los sistemas de armas, limitándose a su aplicación táctica y principalmente en el nivel operacional. La presente investigación no aborda en detalle el uso de otras tecnologías complementarias en el campo del apoyo de fuego, como los vehículos aéreos no tripulados (drones) de largo alcance o los sistemas de guerra electrónica.

Se excluyen del análisis los aspectos relaciones con la implementación presupuestaria y logística para la adopción de estos sistemas en la República Argentina, dado que el enfoque principal es teórico y doctrinario.

El desarrollo del presente trabajo de investigación final busca demostrar a partir de análisis de hechos concretos y a la luz de la doctrina militar conjunta existente, la necesidad de sentar las bases para desarrollar en futuros trabajos de investigación, un diseño conceptual que materialice las características técnicas específicas que brinda el sistema de armas de munición merodeadora permitiendo de manera detallada su uso y alcance específico en el marco del nivel operacional.

A partir del presente, se pretende abrir nuevos horizontes de investigación, tanto en el nivel operacional como táctico, conceptos de empleos, ampliación en sistemas de armas, implicaciones en los diferentes niveles respecto del accionar de la munición merodeadora dentro de los procesos de coordinación de apoyo de fuego.

El objetivo general que es determinar un concepto de empleo y funciones de la implementación de los sistemas aéreos no tripulados, especialmente munición merodeadora, en los procesos de coordinación y apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto. Para lo cual el método a emplear en el desarrollo de la presente investigación

será el de tipo descriptivo buscando a través de éste responder cómo se pueden aplicar las características del concepto en estudio, a la doctrina para el empleo militar conjunto en el nivel operacional de las Fuerzas Armadas de la República Argentina.

Por medio de la descripción de las características del empleo de la munición merodeadora dentro el proceso de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto desarrolladas en la doctrina militar de otros países, artículos académicos e informes presentados en páginas de internet, particularmente las elaboradas en la OTAN, y la aplicación de estos en situaciones prácticas, se podrá apreciar la forma en que fue empleada y los resultados de esta en su aplicación.

Capítulo I

El proceso de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto

El apoyo de fuego es un elemento clave dentro de las operaciones militares, pues constituye la capacidad de emplear distintos medios de combate, ya sea artillería terrestre, aérea o naval, para alcanzar y neutralizar objetivos en la superficie que representan una amenaza para el cumplimiento de la misión. Según el PC 23-01, el apoyo de fuego tiene como objetivo principal facilitar la maniobra de las fuerzas terrestres a través de la destrucción, neutralización o afectación de blancos que dificultan o impiden el avance de las tropas propias.

El apoyo de fuego no solo implica la capacidad de atacar enemigos blancos, sino también coordinar múltiples sistemas de armas para asegurar que el fuego se utilice de manera óptima y sin interferencias entre las distintas fuerzas involucradas. Esto es esencial en operaciones conjuntas, donde la artillería terrestre puede necesitar el respaldo de la aviación o del fuego naval. La clave está en garantizar que todos los componentes trabajen de manera integrada para evitar duplicidades o errores que puedan impactar en la seguridad de las tropas propias y en la eficiencia de la operación.

La finalidad de la coordinación del apoyo de fuego en operaciones militares conjuntas es asegurar que los recursos disponibles, tanto aéreos, terrestres y navales, se emplea de manera eficiente y efectiva, logrando el máximo impacto sobre el enemigo, mientras se minimizan los daños colaterales y se evitan interferencias entre los distintos componentes. El PC 23-01 establece que esta coordinación es esencial para garantizar que los fuegos de apoyo se sincronicen con las maniobras de las fuerzas propias, proporcionando ventajas decisivas en el campo de batalla.

El propósito central de la coordinación del apoyo de fuego es optimizar el uso de los recursos disponibles y garantizar que los diferentes sistemas de armas se empleen de manera conjunta, evitando la duplicación de esfuerzos o la superposición de fuegos. Esta coordinación permite que las fuerzas armadas logren una superioridad de fuego que, combinada con maniobras tácticas, permite la neutralización o destrucción de las fuerzas enemigas.

Una de las principales finalidades de la coordinación del apoyo de fuego es la sincronización con las maniobras de las fuerzas propias. El apoyo de fuego debe estar perfectamente integrado en la operación, facilitando las maniobras ofensivas o

defensivas. Según el PC 23-01 , el apoyo de fuego debe facilitar el movimiento y el combate del componente terrestre, proporcionando el fuego necesario para neutralizar las amenazas que impiden o dificultan el avance de las tropas propias.

Por lo tanto, la coordinación asegura que los fuegos sean ejecutados en el momento preciso y en las áreas correctas, para que las fuerzas puedan moverse con seguridad. Este enfoque integrado permite el avance continuo de las unidades terrestres, protegiendo a las tropas y destruyendo los blancos que representan una amenaza directa para la operación.

Otra finalidad clave de la coordinación del apoyo de fuego es evitar la interferencia entre los distintos componentes que participan en la operación. Dado que las fuerzas terrestres, aéreas y navales pueden operar simultáneamente en un mismo teatro de operaciones, es esencial que exista una coordinación efectiva para evitar que los fuegos de un componente interfieran o dañen a las fuerzas amigas. Según el PC 23-01, el establecimiento de protocolos claros y la creación de centros de coordinación son fundamentales para garantizar que cada componente entienda el alcance de los fuegos de los demás y opere sin conflictos.

El uso de tecnologías avanzadas como los Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) ha aumentado la necesidad de una coordinación precisa. Los SANT, al proporcionar información en tiempo real y permitir la adquisición de blancos de manera continua, permiten una mayor eficiencia en el uso de los fuegos, pero también requieren una coordinación estricta para evitar superposiciones o interferencias con los medios tradicionales de apoyo de fuego (Nantillo, 2010).

La maximización del impacto sobre los enemigos blancos es otra finalidad esencial de la coordinación del apoyo de fuego. Esto implica que los fuegos se concentran en los blancos de mayor valor o aquellos que representan la mayor amenaza para las fuerzas propias. Según el PC 23-01, el empleo eficiente de los recursos de fuego asegura que los blancos sean neutralizados o destruidos con la menor cantidad de munición posible, lo que aumenta la efectividad operativa y permite que los recursos se reserven para futuras misiones.

Por otro lado, la minimización de los daños colaterales es un objetivo fundamental, especialmente en conflictos modernos donde el campo de batalla puede estar en áreas densamente pobladas o cerca de infraestructuras críticas. El trabajo de investigación de Nantillo destaca cómo la integración de los SANT y las municiones guiadas ha permitido reducir considerablemente los daños colaterales, ya que estos

sistemas ofrecen una mayor precisión en el ataque, permitiendo golpear con exactitud los objetivos asignados. Esta capacidad no solo mejora la eficiencia del apoyo de fuego, sino que también ayuda a preservar la legitimidad de las operaciones militares desde el punto de vista legal y humanitario.

El proceso de priorización de blancos es un aspecto clave de la finalidad de la coordinación del apoyo de fuego. El PC 23-01 subraya que no todos los blancos tienen el mismo valor táctico o estratégico, por lo que el proceso de selección debe ser cuidadoso y alineado con los objetivos generales de la operación. Esta priorización se realiza de acuerdo con el nivel de amenaza que representa cada blanco para las fuerzas propias y los recursos disponibles en el teatro de operaciones.

Además, se enfatiza la importancia de la adquisición de blancos a través de sistemas avanzados como los SANT, que permiten a los comandantes priorizar los objetivos en función de su importancia en tiempo real. La capacidad de adquirir y priorizar blancos con rapidez permite que el apoyo de fuego sea ejecutado de manera precisa y ajustada a las condiciones cambiantes del campo de batalla (Nantillo, 2010).

La estructura de la coordinación en el ámbito conjunto es fundamental para garantizar que los distintos componentes (terrestre, aéreo y naval) trabajen de manera integrada y eficiente en el uso del apoyo de fuego. El PC 23-01 establece los fundamentos para que cada uno de los actores involucrados en el apoyo de fuego opere bajo un marco unificado, centralizando las solicitudes y asignando los recursos de manera precisa y coordinada.

En una operación conjunta, la estructura de coordinación debe asegurar que todos los elementos que participan en las acciones de apoyo de fuego tengan un entendimiento común de la situación operativa, evitando interferencias y maximizando los efectos del fuego sobre el enemigo.

Uno de los elementos más importantes de la estructura es el Sistema Operativo Aeroterrestre (SOATerr), que tiene la responsabilidad de integrar y coordinar el apoyo de fuego entre los componentes terrestres y aéreos. El SOATerr se encarga de recibir las solicitudes de apoyo de fuego de las unidades terrestres y coordinar las acciones con los medios aéreos disponibles. Esto permite una respuesta ágil y precisa a las necesidades del campo de batalla, garantizando que el apoyo aéreo y terrestre estén alineados y que los fuegos se ejecuten sin interferencias mutuas (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01, 2012)

El SOATerr también juega un papel crucial en la priorización de los objetivos, asegurando que los recursos de fuego se asignen a los blancos que representan la mayor amenaza o que tienen una importancia estratégica clave para la operación en curso.

El Sistema Operativo Aerotáctico (SOAT) complementa al SOATerr y se enfoca principalmente en la integración y coordinación del apoyo aéreo. En el marco del PC 23-01, el SOAT es responsable de planificar y coordinar el empleo de los medios aéreos en apoyo a las operaciones terrestres. Este sistema permite que el apoyo aéreo sea dirigido de manera eficiente, optimizando los recursos y asegurando que los fuegos sean ejecutados en el momento y lugar adecuado, evitando la duplicación de esfuerzos.

El SOAT no solo se limita al empleo de aeronaves tripuladas, sino que también incluye el uso de Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT), que han revolucionado el campo del apoyo de fuego en los últimos años. El uso de SANT permite una vigilancia y reconocimiento constante del campo de batalla, lo que facilita la identificación y adquisición de blancos en tiempo real (Nantillo, 2010).

Una parte fundamental de la estructura de coordinación es la integración de los sistemas de mando y control, inteligencia, vigilancia y reconocimiento (C4ISR), que permiten una mayor precisión y rapidez en la toma de decisiones. El PC 23-01 menciona la importancia de que los sistemas de apoyo de fuego estén integrados en la red de C4ISR para asegurar que la información sobre los blancos sea transmitida en tiempo real a los comandantes en el terreno, permitiéndoles tomar decisiones informadas.

El Centro Coordinador de Apoyos de Fuego (CCAF) es el eje central de la estructura de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito conjunto. Según el PC 23-01, el CCAF es responsable de centralizar todas las solicitudes de apoyo de fuego y asignar los recursos disponibles. Este órgano garantiza que las acciones de apoyo de fuego sean planificadas y ejecutadas de manera coordinada, evitando la duplicidad de esfuerzos o la interferencia entre los distintos componentes.

Además, el CCAF mantiene una comunicación constante con los centros de operaciones de los otros componentes, asegurando que las decisiones se tomen en tiempo real y que los fuegos se ajustan a las condiciones cambiantes del campo de batalla (Nantillo, 2010). Esto es particularmente importante en operaciones dinámicas, donde la situación táctica puede cambiar rápidamente y los fuegos deben ser redirigidos o ajustados de inmediato.

El PC 23-01 también contempla la coordinación en operaciones multinacionales, donde los distintos países aliados deben integrar sus sistemas de apoyo de fuego bajo una estructura común. Esto implica un reto adicional en términos de interoperabilidad y compatibilidad tecnológica entre los distintos sistemas de armas y mando. Además subraya la importancia de establecer protocolos claros para asegurar que las fuerzas de diferentes naciones puedan operar de manera conjunta y eficaz, evitando malentendidos o duplicación de esfuerzos.

El Centro Coordinador de Apoyos de Fuego (CCAF) es el principal órgano de coordinación del apoyo de fuego en operaciones conjuntas. Este centro se encarga de gestionar las solicitudes de fuego provenientes de las distintas unidades del componente terrestre, aéreo y naval, evaluando la prioridad de los objetivos y asignando los recursos disponibles de manera eficiente (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2012).

Las funciones del CCAF incluyen:

- Centralización de las solicitudes de apoyo de fuego: El CCAF recibe y evalúa todas las solicitudes de apoyo de fuego, asegurándose de que los recursos se asignan de acuerdo con las prioridades operativas y evitando la duplicidad de esfuerzos o la interferencia entre los distintos componentes.
- Asignación de recursos: Una vez recibida la solicitud, el CCAF evalúa los recursos disponibles (artillería, aviación, fuerzas navales) y asigna el medio más adecuado para ejecutar el apoyo solicitado, asegurando una respuesta rápida y precisa (Nantillo, 2010).
- Supervisión de la ejecución de los fuegos: El CCAF también supervisa la ejecución del fuego, asegurándose de que las misiones sean ejecutadas de acuerdo con los aviones y ajustándose a las condiciones del campo de batalla.

El Coordinador Oficial de Apoyos de Fuego (OCAF) tiene una responsabilidad crucial dentro del CCAF, ya que es el encargado de supervisar todas las operaciones relacionadas con el apoyo de fuego en el nivel táctico. Según el PC 23-01, la OCAF debe asegurar que las solicitudes de apoyo se prioricen correctamente, asignando los medios de fuego más adecuados para cada misión, y coordinando las acciones con los otros componentes de la fuerza conjunta.

El Centro de Operaciones Conjuntas (COC) es el núcleo de coordinación en un teatro de operaciones conjunto, donde se centraliza toda la planificación y ejecución de las operaciones de apoyo de fuego. Los COC son responsables de garantizar la

interoperabilidad entre los distintos componentes (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, PC 23-01, 2012).

Dentro de los COC se llevan a cabo las siguientes tareas, Planificación de fuegos a nivel conjunto y Control de las operaciones en tiempo real. Los SANT permiten que los órganos de coordinación, como el CCAF y el OCAF, obtengan información detallada del campo de batalla en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones más precisas y oportunas.

A partir de este momento, se procederá a desarrollar una síntesis del proceso del planeamiento de apoyo de fuego. En el ámbito conjunto, el Proceso de Planeamiento Militar Conjunto (PPMC) proporciona una estructura que permite integrar todos los sistemas de armas disponibles para maximizar el impacto sobre los enemigos blancos, asegurando la sincronización de las maniobras y evitando la superposición de esfuerzos.

El proceso de planeamiento del apoyo de fuego se basa en la integración de diversos sistemas de armas, tanto tripulados como no tripulados, para asegurar que los fuegos se concentren en los blancos prioritarios, evitando daños colaterales y maximizando la eficacia operativa (Cugnoni, 2016).

El uso de Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) ha revolucionado el proceso de planeamiento, al permitir que los comandantes tengan acceso a información en tiempo real para la toma de decisiones. Estos sistemas han mejorado significativamente la adquisición de blancos y el reconocimiento en zonas de combate, permitiendo que los fuegos se dirijan con mayor precisión y en tiempo oportuno (Comincini, 2021). La capacidad de los SANT de operar en entornos peligrosos sin poner en riesgo a pilotos o tripulantes ha hecho que su empleo sea cada vez más demandado en el campo de batalla moderno.

Uno de los aspectos más críticos del planeamiento del apoyo de fuego es su flexibilidad. Las operaciones militares son inherentemente dinámicas y pueden cambiar rápidamente, lo que requiere que el planeamiento se adapte en tiempo real. Según el PC 20-01, los planos de apoyo de fuego deben ser flexibles y permitir ajustes sobre la marcha, dependiendo de la evolución de la situación táctica en el terreno (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2019).

La adaptabilidad en el planeamiento también implica la capacidad de modificar los objetivos en función de nuevas oportunidades o amenazas que surjan durante la operación. Los SANT juegan un papel crucial en este aspecto, ya que proporcionan información actualizada que permite a los comandantes ajustar sus planos de apoyo de

fuego de acuerdo con las necesidades emergentes (Raimondo, 2013). Esta capacidad de adaptación es esencial para asegurar que los fuegos se mantengan efectivos a lo largo de toda la operación.

El uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT), tal como se menciona en los trabajos de Cugnoni (2016) y Raimondo (2013), ha permitido mejorar la eficacia del apoyo de fuego conjunto, al proporcionar un sistema que puede operar tanto en el nivel táctico como en el nivel estratégico, facilitando el reconocimiento, la adquisición de blancos y la evaluación de daños.

El fratricidio sigue siendo una preocupación central en las operaciones de apoyo de fuego, y es un tema que debe abordarse con rigor durante el proceso de planeamiento. El uso de SANT en misiones de apoyo aéreo cercano (AFAC) ha demostrado que estos sistemas pueden reducir significativamente los riesgos de fratricidio, al proporcionar un control más preciso sobre las operaciones aéreas en áreas donde las fuerzas amigas están en proximidad (Comincini, 2021). Sin embargo, es necesario seguir mejorando los procedimientos de coordinación para minimizar aún más estos riesgos.

El proceso de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito conjunto presenta múltiples desafíos, derivados principalmente de la integración efectiva de los diferentes componentes (terrestre, aéreo y naval) en un entorno de operaciones conjuntas. Además, la naturaleza cambiante del campo de batalla moderno y el avance de las tecnologías generan obstáculos adicionales para el empleo óptimo de los recursos de apoyo de fuego.

Uno de los primeros desafíos es la interoperabilidad entre los diversos sistemas de armas y los sistemas de mando y control. En las operaciones conjuntas, cada componente militar puede operar con diferentes doctrinas y tecnologías, lo que puede generar problemas de compatibilidad. La falta de interoperabilidad entre los sistemas de artillería terrestre y los sistemas de ataque aéreo puede causar retrasos en la coordinación o fallos en la ejecución de las misiones (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Otro desafío importante es la rapidez en la toma de decisiones. Las operaciones contemporáneas requieren decisiones casi instantáneas para adaptarse a la evolución del combate. Un retraso en la respuesta a una solicitud de apoyo de fuego puede tener consecuencias graves en el campo de batalla, aumentando la presión sobre los centros de mando (Villanueva, 2016)

El mantenimiento de la conciencia situacional también se destaca como uno de los principales retos. En el contexto de operaciones conjuntas, los comandantes necesitan una visión clara y actualizada de la ubicación de sus propias fuerzas, así como de las fuerzas enemigas y de los blancos prioritarios. La incapacidad para mantener una conciencia situacional precisa puede conducir a errores graves, como el fuego fratricida o la pérdida de oportunidades clave para atacar al enemigo (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

La complejidad logística es otro aspecto que puede dificultar la coordinación de apoyo de fuego. Las operaciones conjuntas requieren una logística integrada para garantizar que los recursos estén disponibles cuando se necesiten. La falta de suministros, como municiones de precisión o combustible para aeronaves, puede reducir la efectividad del apoyo de fuego, exponiendo a las fuerzas a un mayor riesgo (Villanueva, 2016).

Además, la integración de nuevas herramientas y sistemas en el proceso de apoyo de fuego presenta desafíos adicionales. Un claro ejemplo es el uso cada vez más común de aeronaves no tripuladas (UAS) y municiones merodeadoras, que están transformando la forma en que se lleva a cabo el apoyo de fuego. Aunque estos sistemas permiten una adquisición de blancos más precisa y en tiempo real, también requieren habilidades de coordinación nuevas y enfrentar obstáculos como la guerra electrónica, que puede comprometer su efectividad (Villanueva, 2022).

Estos desafíos en la coordinación de apoyo de fuego han sido evidentes en el conflicto entre Ucrania y Rusia. Este conflicto ha servido como laboratorio para probar nuevas tecnologías, como los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) y las municiones merodeadoras, que han transformado la naturaleza del apoyo de fuego (Villanueva, 2022). Estas tecnologías han permitido realizar ataques de precisión a largas distancias, minimizando los daños colaterales y maximizando la efectividad del combate (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

El empleo de estas tecnologías ha generado nuevos conceptos operacionales, como el uso de enjambres de drones para la adquisición de blancos y ataques coordinados, que han demostrado ser altamente efectivos en el campo de batalla (Villanueva, 2016).

Capítulo II

Conflicto Ucrania – Rusia y el empleo de SANT (munición merodeadora)

El conflicto entre Ucrania y Rusia, iniciado formalmente en 2022 con la invasión rusa, ha demostrado la relevancia de las Tecnologías Emergentes y Disruptivas en el campo de batalla moderno. Particularmente, los Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) y la munición merodeadora han sido piezas clave en la evolución de las tácticas y estrategias en el teatro de operaciones. Este conflicto, que ha puesto a prueba una amplia variedad de sistemas de armas, muestra cómo los Fuegos Precisos de Largo Alcance y las municiones merodeadoras han redefinido la forma en que se emplean los fuegos de apoyo, tanto en la ofensiva como en la defensa (Villanueva, 2022).

Desde los primeros días del conflicto, el uso intensivo de estos sistemas autónomos y disruptivos permitió a las fuerzas armadas, tanto rusas como ucranianas, realizar operaciones de adquisición de blancos en tiempo real, proporcionando una capacidad de ataque rápido y preciso. La munición merodeadora, en particular, ha sido utilizada para atacar objetivos de alto valor, como blindados, defensas aéreas y centros de mando, lo que la convierte en un factor decisivo en varias operaciones militares.

El empleo de municiones merodeadoras, también conocidas como "drones kamikaze", ha demostrado ser una herramienta eficaz para degradar las defensas enemigas y neutralizar objetivos clave sin poner en riesgo a las tropas. En el conflicto Ucrania-Rusia, este tipo de munición ha sido particularmente útil en áreas donde las líneas de frente están muy disputadas y los ataques precisos a largo alcance son necesarios (Villanueva, 2022).

El Reglamento de la Munición Merodeadora establece que este tipo de armamento ofrece una ventaja táctica significativa al permitir a los comandantes mantener vigilancia continua sobre el campo de batalla, y al mismo tiempo, realizar ataques letales en cuanto surja un objetivo adecuado. Esta capacidad ha sido vital para la defensa ucraniana, ya que permitió reducir significativamente el impacto de los ataques rusos en áreas críticas, mientras que las fuerzas rusas también emplearon estas tecnologías para realizar ataques estratégicos en las profundidades del territorio ucraniano (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Las lecciones aprendidas de este conflicto han resaltado la flexibilidad y autonomía de las municiones merodeadoras, capaces de permanecer en el aire durante

largos períodos y atacar cuando las condiciones son óptimas. Estas características las han convertido en un elemento esencial del apoyo de fuego en operaciones conjuntas, integrándose fácilmente en la estructura de mando y control de las fuerzas armadas de ambos bandos (Villanueva, 2022).

El uso de SANT y municiones merodeadoras en el conflicto Ucrania-Rusia ha revelado una serie de ventajas estratégicas clave. En primer lugar, su capacidad para operar en entornos urbanos y en terrenos difíciles sin necesidad de apoyo logístico inmediato los convierte en una solución ideal para conflictos de alta intensidad. Además, su precisión y capacidad de evitar daños colaterales han mejorado la legitimidad de las operaciones desde un punto de vista humanitario y legal, lo que resulta crucial en conflictos que reciben una atención mediática global.

Otro aspecto relevante es la capacidad de estos sistemas para neutralizar rápidamente las fuerzas enemigas, incluso aquellas que cuentan con fuertes defensas antiaéreas. Gracias a su perfil bajo y sus tácticas de vuelo autónomos, las municiones merodeadoras pueden evitar sistemas de defensa convencionales, lo que las hace extremadamente difíciles de contrarrestar (Villanueva, 2022). En el caso de Ucrania, la adquisición de estos sistemas a través del apoyo occidental ha permitido nivelar el campo de batalla frente a la superioridad numérica y tecnológica inicial de las fuerzas rusas.

La munición merodeadora, también conocida como "dron kamikaze", es un sistema aéreo no tripulado que ha transformado el campo de batalla moderno. En el conflicto entre Ucrania y Rusia, su uso ha sido clave para realizar ataques de precisión contra objetivos móviles y estáticos de alto valor. Este tipo de munición combina características de vigilancia, adquisición de blancos y ejecución de ataques, lo que la convierte en una herramienta integral en las operaciones de apoyo de fuego.

La versatilidad operativa de las municiones merodeadoras permite que sean utilizadas tanto para ataques directos como para misiones de vigilancia y adquisición de inteligencia. Según el Reglamento de Munición Merodeadora, estas pueden llevar una variedad de cargas útiles, desde explosivos convencionales hasta dispositivos de reconocimiento, lo que incrementa su capacidad para adaptarse a diferentes tipos de misiones en el campo de batalla. En el conflicto de Ucrania, se han utilizado ampliamente para neutralizar posiciones enemigas fortificadas, así como para seguir de cerca a fuerzas móviles antes de lanzar un ataque preciso.

Una de las características más importantes de la munición merodeadora es su capacidad para permanecer en el aire durante largos periodos, merodeando hasta que aparezca un blanco adecuado. Esto ha permitido a las fuerzas ucranianas y rusas realizar ataques quirúrgicos contra sistemas de comando y control, centros logísticos y defensas aéreas del enemigo. La capacidad de estas municiones de actuar como una plataforma de ataque y de reconocimiento al mismo tiempo es una ventaja significativa en el apoyo de fuego moderno.

El PC 23-01 resalta la importancia de la coordinación efectiva del apoyo de fuego en operaciones conjuntas. La munición merodeadora, gracias a su autonomía y precisión, facilita esta coordinación, permitiendo que los comandantes respondan rápidamente a las solicitudes de apoyo de fuego sin necesidad de largas cadenas de comando. En el conflicto de Ucrania, esta capacidad ha sido explotada para interrumpir las líneas de suministros del enemigo y atacar a los móviles blancos sin comprometer la seguridad de las fuerzas propias.

El uso de municiones merodeadoras también ha reducido el tiempo de reacción en las operaciones de apoyo de fuego, ya que estos sistemas pueden adquirir y destruir objetivos en tiempo real, disminuyendo los tiempos y la necesidad de coordinación constante entre múltiples sistemas de armas. Esta característica es especialmente útil en conflictos de alta intensidad como el de Ucrania, donde los cambios en el campo de combate ocurren rápidamente y los comandantes necesitan flexibilidad para ajustar sus estrategias en tiempo real.

Otro de los grandes beneficios de las municiones merodeadoras es su capacidad para minimizar los daños colaterales. Estas municiones están diseñadas para llevar cargas de alta precisión, lo que les permite atacar objetivos específicos sin afectar áreas circundantes. (Reglamento Munición Merodeadora). Esto ha sido particularmente relevante en el conflicto de Ucrania, donde las operaciones en áreas urbanas y cerca de infraestructuras críticas requieren una precisión milimétrica para evitar bajas civiles y daños a infraestructuras clave.

Las municiones merodeadoras permiten a los comandantes seleccionar blancos con precisión y atacar solo cuando están seguros de que el impacto será efectivo, lo que reduce significativamente el riesgo de fratricidio y daños no deseados.

El conflicto entre Ucrania y Rusia ha sido un campo de pruebas cruciales para nuevas tecnologías militares, incluidas las Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) y las municiones merodeadoras. Desde el inicio del conflicto en 2022, ambos bandos han

hecho uso intensivo de estos sistemas para obtener una ventaja táctica en el campo de batalla, debido a su capacidad para realizar misiones de reconocimiento, adquisición de blancos y ataques de precisión.

El uso de SANT y municiones merodeadoras en el conflicto Ucrania-Rusia está profundamente relacionado con la naturaleza asimétrica y las características del teatro de operaciones. A medida que el conflicto se desarrolló, tanto Ucrania como Rusia se enfrentaron a la necesidad de realizar operaciones de precisión a gran escala, sin exponerse a los riesgos tradicionales de la guerra terrestre o aérea. Las municiones merodeadoras se convirtieron en un componente esencial en este sentido, ya que ofrecían la posibilidad de lanzar ataques sin exponer a las fuerzas propias, reduciendo así el riesgo de bajas (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

El PC 23-01 establece que la coordinación de apoyo de fuego debe adaptarse a las circunstancias del terreno y las capacidades tecnológicas disponibles. En el conflicto Ucrania-Rusia, las municiones merodeadoras han permitido a ambos bandos adaptarse rápidamente a los cambios en el campo de batalla, realizando ataques autónomos y precisos sin la necesidad de una cadena de comando constante o la intervención de grandes contingentes de fuerzas (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2023). Estos sistemas también han demostrado ser efectivos en áreas donde las fuerzas terrestres no podían operar fácilmente debido a la presencia de defensas antiaéreas u obstáculos para limitar la movilidad.

El empleo de municiones merodeadoras en el conflicto ha sido un ejemplo claro de cómo los avances en las tecnologías autónomas pueden transformar las operaciones militares. Estos sistemas han permitido realizar misiones de ataque de alta precisión, eliminando objetivos específicos como defensas antiaéreas, vehículos blindados y centros logísticos, todo ello sin la necesidad de una intervención humana directa. Esto no solo mejora la precisión, sino que también reduce los tiempos de reacción, permitiendo que los comandantes en el terreno actúen rápidamente en función de la inteligencia en tiempo real proporcionada por los SANT (Villanueva, 2022).

El Reglamento de Munición Merodeadora destaca que estas armas pueden operar en entornos complejos y conflictivos, permaneciendo en el aire hasta que el blanco adecuado se presenta. Esto ha sido particularmente efectivo en el conflicto de Ucrania, donde las posiciones enemigas pueden cambiar rápidamente y la capacidad de esperar el momento ideal para atacar es crucial. Este enfoque autónomo permite que las fuerzas armadas optimicen el uso de municiones, atacando solo cuando el objetivo es

claro y sin la necesidad de realizar múltiples salidas aéreas o disparos de artillería tradicional (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

La integración de los SANT y municiones merodeadoras en las operaciones conjuntas ha transformado la doctrina de apoyo de fuego en el campo de combate moderno. Las municiones merodeadoras pueden ser coordinadas desde los Centros Coordinadores de Apoyos de Fuego (CCAF) , lo que garantiza que las acciones de fuego sean coherentes con las maniobras terrestres y aéreas en curso. Según el PC 23-01, la flexibilidad en el empleo de estos sistemas también ha permitido a los comandantes reorganizar los fuegos en función de la evolución de la situación táctica, algo que era más difícil de lograr con sistemas tradicionales de apoyo de fuego (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2023).

El uso de SANT y municiones merodeadoras en el conflicto Ucrania-Rusia ha revelado una serie de ventajas estratégicas que ofrecen estos sistemas en comparación con las doctrinas tradicionales de apoyo de fuego. Una de las principales ventajas es la capacidad de realizar ataques de precisión con un riesgo mínimo para las fuerzas que operan sobre el terreno. Las municiones merodeadoras permiten realizar ataques de largo alcance sin necesidad de desplegar tropas o aviones tripulados en zonas de alto riesgo, lo que ha sido esencial en áreas donde la superioridad aérea no estaba garantizada.

Además, el bajo costo operativo de las municiones merodeadoras ha permitido a ambos bandos realizar múltiples ataques sin incurrir en los altos costos asociados con sistemas más complejos, como los misiles balísticos o la aviación tripulada. Esto ha permitido a las fuerzas ucranianas, en particular, igualar la balanza frente a un adversario con mayor cantidad de recursos tecnológicos y numéricos (Villanueva, 2022).

Otro factor relevante ha sido la adaptabilidad de estos sistemas a distintos tipos de terreno y misiones. En áreas urbanas, donde el riesgo de daños colaterales es alto, las municiones merodeadoras han demostrado ser una opción viable para atacar a los blancos con una precisión milimétrica, reduciendo al mínimo el impacto en la infraestructura civil y evitando bajas entre la población. El empleo de SANT para realizar el reconocimiento previo también ha permitido mejorar la selección de blancos, asegurando que los ataques sean eficientes y estratégicamente relevantes (Villanueva, 2022).

A pesar de las ventajas obvias, el uso de municiones merodeadoras y SANT también ha presentado desafíos operacionales en el conflicto Ucrania-Rusia. Uno de los principales problemas ha sido la guerra electrónica. Ambos bandos han empleado tecnologías de interferencia para neutralizar o desviar los drones enemigos, lo que ha obligado a los operadores a desarrollar tácticas más sofisticadas para contrarrestar estos ataques. Según el Reglamento de Munición Merodeadora, los sistemas de guerra electrónica pueden interferir con los controles de los drones o incluso bloquear sus señales, lo que los deja inoperativos en algunas áreas del conflicto (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Otro desafío ha sido la logística y la sostenibilidad de estos sistemas. Aunque las municiones merodeadoras son más económicas que otros sistemas de armas, su despliegue constante requiere una cadena de suministros robusta, especialmente en un conflicto prolongado como el de Ucrania. La capacidad de mantener un suministro continuo de estas municiones y de piezas de repuesto para los SANT es un factor clave que afecta su efectividad a largo plazo (Villanueva, 2022).

El uso de municiones merodeadoras y Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) en el conflicto entre Ucrania y Rusia ha generado un impacto significativo en la doctrina militar contemporánea, en particular en lo que respecta a la coordinación del apoyo de fuego. Esta sección examinará cómo las lecciones aprendidas de este conflicto, junto con los avances en tecnología autónoma, han impulsado una necesaria actualización doctrinaria en los procesos de coordinación de apoyo de fuego, con un énfasis en el PC 23-01, PC 20-01, y el Reglamento de Munición Merodeadora.

El PC 23-01 establece las directrices generales para la coordinación de apoyo de fuego, destacando la importancia de centralizar las decisiones en torno a la asignación de recursos y la ejecución de los fuegos en un contexto conjunto (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2023). Sin embargo, el rápido avance en tecnologías como los SANT y las municiones merodeadoras ha creado la necesidad de actualizar estas doctrinas, adaptando los procedimientos a las capacidades autónomas que estos sistemas proporcionan.

La introducción de las municiones merodeadoras, como se describe en su reglamento, ofrece una flexibilidad sin precedentes en el apoyo de fuego. Al poder operar de manera autónoma y merodear sobre el campo de batalla en espera de objetivos de oportunidad, estos sistemas permiten que las decisiones de apoyo de fuego se descentralicen hasta cierto punto, otorgando a los comandantes tácticos mayor

autonomía. Esto exige una revisión de las doctrinas tradicionales, que se basan en cadenas de mando más jerarquizadas y procesos de autorización más largos (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Por otro lado, el PC 20-01, que establece los lineamientos para el planeamiento conjunto, enfatiza la necesidad de una sincronización total entre los diferentes componentes y sus capacidades. Sin embargo, la llegada de sistemas autónomos ha exigido una revisión del proceso de planeamiento, ya que las municiones merodeadoras permiten una respuesta rápida y flexible que puede no ajustarse a los ciclos de planificación tradicionales (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2019).

La integración de municiones merodeadoras y SANT en la estructura de comando y control (C2) ha sido un aspecto crucial para su éxito en el campo de combate. En el conflicto Ucrania-Rusia, la implementación de estas tecnologías ha requerido que los centros de coordinación de incendios, como el Centro Coordinador de Apoyos de Fuego (CCAF) establecido en el PC 23-01, adapten sus métodos de operación. Esto incluye la necesidad de procesar información de los SANT y coordinar los fuegos en tiempo real, ya que las municiones merodeadoras pueden adquirir y atacar objetivos sin la intervención constante de operadores humanos.

El Reglamento de la Munición Merodeadora subraya la importancia de integrar estos sistemas en los procesos de mando y control, lo que permite que los fuegos sean más oportunos y efectivos. A medida que las municiones merodeadoras operan de manera autónoma, las doctrinas militares deben considerar la posibilidad de que estos sistemas tomen decisiones de ataque sin la necesidad de autorización en tiempo real, siempre que se encuentren dentro de las directrices operacionales previamente establecidas (Reglamento Munición Merodeadora), 2023). Esto requiere una estructura de comando que permita a los operadores ajustar rápidamente las prioridades de los blancos, en la medida que los SANT proporcionen inteligencia en tiempo real.

En el PC 20-01, se menciona que el proceso de planeamiento militar conjunto debe integrar completamente los nuevos sistemas de armas autónomas y semiautónomos en las operaciones. Este proceso permite optimizar la asignación de recursos de apoyo de fuego en tiempo real, algo que ha sido crucial en el conflicto entre Ucrania y Rusia, donde los SANT y las municiones merodeadoras han jugado un papel crucial en la adaptación rápida a los cambios del campo de combate.

Uno de los principales efectos de la introducción de municiones merodeadoras en el conflicto Ucrania-Rusia ha sido la posibilidad de descentralizar las decisiones de apoyo de fuego, otorgando mayor autonomía táctica a los comandantes en el terreno. El PC 23-01 menciona que, normalmente, la coordinación de los apoyos de fuego era centralizada en los escalones superiores de mando, pero con el uso de sistemas autónomos, los comandantes tácticos pueden ahora tomar decisiones en tiempo real basadas en la inteligencia proporcionada por los SANT

El trabajo de Nantillo (2010) apoya esta idea, señalando que los sistemas autónomos como los SANT permiten un nivel de flexibilidad sin precedentes en el teatro de operaciones, lo que lleva a una reducción en los tiempos de respuesta y permite que los comandantes se adapten sus estrategias rápidamente. La munición merodeadora, que es capaz de permanecer en el aire y seleccionar el mejor momento para atacar, reduce significativamente la necesidad de autorizaciones jerárquicas, permitiendo que los incendios sean más oportunos y efectivos en un entorno dinámico como el conflicto Ucrania-Rusia.

El PC 20-01 también destaca la importancia de la coordinación en entornos multinacionales, un aspecto clave en el conflicto Ucrania-Rusia, donde las fuerzas ucranianas han recibido el apoyo de diversos aliados internacionales. La integración de municiones merodeadoras y SANT en un entorno multinacional presenta desafíos adicionales, ya que diferentes países pueden tener procedimientos doctrinarios y tecnologías distintas.

En el caso del conflicto en Ucrania, las municiones merodeadoras de fabricación extranjera han jugado un papel crucial en las operaciones de apoyo de fuego, pero esto ha requerido una actualización en los procedimientos de coordinación. El PC 23-01 sugiere que los Centros de Operaciones Conjuntas (COC) deben adaptarse a los nuevos sistemas y asegurar que las fuerzas multinacionales puedan operar de manera conjunta sin interferencias, un desafío que ha sido evidente en el uso de municiones merodeadoras de distintos orígenes. (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2023).

Además, los SANT han enfrentado desafíos relacionados con la guerra electrónica, ya que las fuerzas rusas han utilizado tecnologías de interferencia para intentar neutralizar estos sistemas. El Reglamento de la Munición Merodeadora y el trabajo de Nantillo (2010) menciona que, para mitigar estos riesgos, se han

implementado contramedidas avanzadas, pero esto requiere que la doctrina de apoyo de fuego evolucione para adaptarse a estas nuevas amenazas (Nantillo, 2010).

La capacidad de las fuerzas armadas de sostener el uso de municiones merodeadoras depende no solo de la disponibilidad de estas armas, sino también de la infraestructura necesaria para su mantenimiento y reparación. Esto ha llevado a que las doctrinas de apoyo de fuego consideren la necesidad de establecer cadenas de suministro eficientes que puedan proporcionar un flujo constante de municiones y repuestos para los SANT (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Los desafíos operacionales asociados con el empleo de municiones merodeadoras han sido particularmente evidentes en el conflicto Ucrania-Rusia. Aunque estas municiones ofrecen capacidades avanzadas de ataque autónomo, también enfrentan diversas limitaciones, que han requerido la adaptación de las doctrinas militares tradicionales.

Uno de los principales problemas es la interferencia electrónica. En el conflicto, tanto Ucrania como Rusia han empleado guerra electrónica para interferir con los sistemas de control de los SANT y municiones merodeadoras del adversario. La interferencia puede provocar la pérdida de control de estos sistemas, desviando su trayectoria o incluso desactivándolos. Según el Reglamento de Munición Merodeadora, se han desarrollado contramedidas electrónicas avanzadas para reducir la efectividad de estos ataques, pero las fuerzas armadas deben seguir ajustando sus tácticas para mitigar este riesgo (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Otro desafío clave es la coordinación en tiempo real. Dado que las municiones merodeadoras pueden operar de manera autónoma durante largos períodos, existe la necesidad de integrar estos sistemas con los centros de comando y control en tiempo real. El PC 23-01 subraya la importancia de la coordinación centralizada de los fuegos, pero el uso de municiones merodeadoras introduce una dinámica distinta, ya que estas armas pueden ser empleadas directamente por los comandantes en el terreno, sin necesidad de esperar autorización de los niveles superiores. Esta autonomía ha reducido los tiempos de respuesta, pero también ha generado problemas en cuanto a la sincronización de los fuegos con las maniobras de otras fuerzas (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2023).

Por último, el uso de SANT y municiones merodeadoras en áreas urbanas o pobladas ha planteado desafíos éticos y operacionales en relación con la minimización de daños colaterales. Si bien estas armas están diseñadas para ser extremadamente

precisas, la naturaleza impredecible del combate urbano puede generar riesgos para la infraestructura civil y la población. La doctrina debe adaptarse para garantizar que el uso de estas armas en entornos civiles se realice con la debida precaución, reduciendo al mínimo las bajas colaterales y asegurando que los ataques sean completamente justificados desde el punto de vista táctico (Villanueva, 2022).

En el conflicto Ucrania-Rusia, ambos bandos han enfrentado dificultades logísticas para mantener un suministro continuo de municiones merodeadoras y repuestos para los SANT. La naturaleza intensiva de su uso, junto con los desafíos de suministros en un entorno bélico prolongado, ha afectado la disponibilidad de estos sistemas en el campo de batalla. El Reglamento de la Munición Merodeadora señala que uno de los principales desafíos es mantener una cadena de suministro eficiente que garantice el suministro constante de estos sistemas, así como su mantenimiento y reparación en el terreno (Reglamento Munición Merodeadora, 2023).

Además, la producción y adquisición de municiones merodeadoras a nivel nacional o mediante aliados extranjeros ha sido un tema central en el conflicto. Ucrania, en particular, ha dependido en gran medida de la ayuda de sus aliados para mantener un flujo constante de estos sistemas. Esto ha generado la necesidad de armonizar doctrinas operativas con los países que suministran estos sistemas, asegurando que las fuerzas armadas ucranianas puedan integrar de manera efectiva los sistemas extranjeros en su estructura de mando y control, tal como lo destaca el PC 20-01 en operaciones multinacionales (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2019).

Otro aspecto logístico importante es la capacidad de reabastecimiento en el teatro de operaciones. Las municiones merodeadoras requieren una infraestructura logística adecuada para su despliegue y mantenimiento, algo que puede verse comprometido en escenarios de guerra de alta intensidad. El trabajo de Nantillo (2010) menciona la importancia de establecer centros logísticos avanzados en el teatro de operaciones, que permitan mantener la disponibilidad de estos sistemas y sus componentes a lo largo del conflicto (Nantillo, 2010). La planificación logística debe incluir no solo el reabastecimiento de las municiones, sino también la infraestructura para reparar o actualizar estos sistemas en el campo.

El uso de SANT y municiones merodeadoras en conflictos prolongados, como el de Ucrania y Rusia, ha demostrado que su efectividad está directamente relacionada con la capacidad de las fuerzas armadas para mantener la sostenibilidad logística y operativa de estos sistemas. A medida que el conflicto se prolonga, las fuerzas

enfrentan un desgaste natural de estos recursos, lo que pone a prueba la capacidad de las cadenas logísticas para sostener su uso intensivo.

El PC 20-01 señala la necesidad de establecer un equilibrio entre el uso táctico de los recursos y la sostenibilidad a largo plazo. En el caso de las municiones merodeadoras, su uso masivo puede generar un desgaste rápido de las existencias disponibles, lo que requiere una planificación cuidadosa para garantizar que no se agoten en momentos críticos del conflicto. Esta situación ha sido evidente en el conflicto Ucrania-Rusia, donde la alta demanda de estos sistemas ha superado en ocasiones la capacidad de producción y reabastecimiento, afectando la capacidad de las fuerzas para sostener operaciones continuas (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2019).

Además, el trabajo de Nantillo (2010) destaca la importancia de contar con una infraestructura de mantenimiento móvil que permita a las fuerzas reparar y mantener los SANT en el terreno, sin la necesidad de retirarlos del teatro de operaciones. Esto es esencial para mantener la continuidad operativa en un conflicto prolongado, donde la capacidad de realizar reparaciones rápidas y eficientes puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una misión (Nantillo, 2010).

Finalmente, el empleo de municiones merodeadoras ha generado una respuesta por parte de las fuerzas adversarias, que han desarrollado contramedidas electrónicas y cinéticas para neutralizar estos sistemas. En el conflicto Ucrania-Rusia, Rusia ha desplegado tecnologías avanzadas de interferencia electrónica para desactivar los SANT y las municiones merodeadoras ucranianas. Esto ha llevado a una carrera tecnológica en la que ambos bandos buscan mejorar sus sistemas de defensa y ataque.

El Reglamento de Munición Merodeadora menciona la importancia de continuar desarrollando tecnologías resistentes a la interferencia electrónica y mejorar las capacidades autónomas de los SANT para operar en entornos hostiles (Reglamento Munición Merodeadora, 2023). A medida que estos sistemas se integran más profundamente en las doctrinas operativas, es probable que las fuerzas armadas de todo el mundo adapten sus tácticas y tecnologías para contrarrestar las contramedidas que surjan.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación ha abordado en profundidad el proceso de coordinación de apoyo de fuego en el ámbito militar conjunto, con un enfoque en las tecnologías emergentes representadas por los Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) y las municiones merodeadoras. A través de la revisión doctrinaria basada en los documentos PC 23-01 y Reglamento de Munición Merodeadora, se han identificado una serie de conclusiones relevantes que pueden contribuir a la actualización doctrinaria de las Fuerzas Armadas Argentinas.

En el caso del conflicto Ucrania-Rusia, el uso de SANT ha permitido a los comandantes obtener inteligencia en tiempo real, facilitando la adquisición de blancos y el reconocimiento de las posiciones enemigas sin exponer a los operadores humanos al riesgo. Esto ha generado una ventaja táctica significativa, ya que los SANT pueden operar en áreas altamente disputadas o peligrosas, donde las fuerzas convencionales no pueden ingresar. Las misiones de reconocimiento realizadas a cabo por SANT han proporcionado a las fuerzas ucranianas y rusas una mayor capacidad de adaptarse a los cambios en el campo de batalla, anticipando las acciones del adversario y respondiendo de manera más efectiva a las amenazas emergentes.

Por otro lado, las municiones merodeadoras han demostrado ser una herramienta crucial para llevar a cabo ataques precisos contra objetivos de alto valor, como sistemas de defensa aérea, vehículos blindados y centros de comando. La capacidad de estas municiones para merodear en el aire durante un período extendido, buscando el momento óptimo para atacar, ha permitido reducir los errores de ataque y minimizar los daños colaterales. Esta capacidad autónoma ha reducido la necesidad de múltiples operaciones aéreas tripuladas y ha ofrecido una mayor flexibilidad operativa para los comandantes en el terreno.

Además, las ventajas operativas que ofrecen las municiones merodeadoras son notables en términos de costo-efectividad. Comparadas con los misiles guiados de precisión o los ataques aéreos tripulados, las municiones merodeadoras representan una opción más económica, lo que permite a las fuerzas armadas llevar a cabo operaciones continuas sin agotar rápidamente sus recursos. En el conflicto Ucrania-Rusia, esto ha sido un factor clave, ya que ha permitido que ambos bandos mantengan la presión sobre las fuerzas enemigas sin un desgaste significativo en sus capacidades de fuego.

No obstante, también se ha identificado un desafío emergente en el uso de estas tecnologías, relacionado con la guerra electrónica. Las fuerzas rusas y ucranianas han implementado sofisticadas técnicas de interferencia electrónica que han logrado neutralizar o desviar los SANT y municiones merodeadoras. Este aspecto subraya la necesidad de que las fuerzas armadas no solo adopten estas tecnologías, sino que también desarrollen contramedidas electrónicas avanzadas para garantizar su operatividad en entornos hostiles.

El análisis realizado demuestra que la doctrina de apoyo de fuego en el ámbito conjunto, tal como se establece en el PC 23-01, requiere una actualización para adaptarse a las capacidades emergentes de los SANT y las municiones merodeadoras. Estas tecnologías han cambiado radicalmente la forma en que las fuerzas armadas pueden coordinar sus fuegos en operaciones conjuntas.

El PC 23-01 describe un proceso de coordinación de apoyo de fuego altamente centralizado, donde las decisiones clave son tomadas por escalones superiores del mando. Sin embargo, con la llegada de las municiones merodeadoras y los SANT, se ha demostrado que la descentralización de las decisiones es clave para maximizar la eficiencia y rapidez en la ejecución del apoyo de fuego. Los SANT, al ofrecer inteligencia en tiempo real, permiten a los comandantes tácticos tomar decisiones inmediatas y ajustar los fuegos en función de los cambios en el campo de combate. Esta capacidad de tomar decisiones rápidas y descentralizadas es esencial en un entorno de combate moderno, donde las situaciones tácticas pueden cambiar en cuestión de minutos.

Además, la integración de estas tecnologías en la doctrina requiere un ajuste en los flujos de comando y control. Los SANT y las municiones merodeadoras no solo deben ser coordinados desde los niveles estratégicos, sino que los comandantes en el terreno deben tener acceso directo a estos sistemas para poder utilizarlos de manera efectiva en sus misiones. El Centro Coordinador de Apoyos de Fuego (CCAF), tal como se describe en el PC 23-01, juega un papel crucial en la gestión de los fuegos, pero este centro también debe estar preparado para coordinar la interacción en tiempo real entre los operadores de SANT y los comandantes terrestres.

La incorporación de SANT y municiones merodeadoras plantea el desafío de interoperabilidad en operaciones multinacionales, especialmente cuando las fuerzas aliadas tienen diferentes procedimientos y tecnologías. La doctrina conjunta debe ser adaptada para permitir una coordinación fluida entre los diferentes actores, asegurando

que los recursos de apoyo de fuego estén disponibles y operen bajo una estructura común.

En el caso de las Fuerzas Armadas Argentinas, la integración de SANT y municiones merodeadoras en su doctrina operativa es un paso necesario para mantenerse alineadas con las tendencias internacionales y asegurar su capacidad de respuesta en conflictos futuros. La presente investigación propone que la actualización del PC 23-01 y la adaptación de la doctrina de apoyo de fuego operaciones en conjuntas debe incluir el uso de tecnologías autónomas y el desarrollo de capacidades de guerra electrónica para mitigar las amenazas que estas tecnologías pueden enfrentar.

Además, la incorporación de estas tecnologías debe venir acompañada de una infraestructura logística adecuada, que permita el despliegue, mantenimiento y sostenibilidad de los SANT y municiones merodeadoras en el campo de batalla. El conflicto Ucrania-Rusia ha demostrado que, sin una logística eficiente, la capacidad de sostener operaciones continuas con estos sistemas se ve comprometida, lo que puede afectar negativamente los resultados operacionales.

Es esencial que el PC 23-01 y otros documentos doctrinarios claves sean actualizados para incluir directivas específicas sobre el empleo de SANT y municiones merodeadoras en el proceso de coordinación de apoyo de fuego. Esta actualización debe contemplar la descentralización de las decisiones tácticas, permitiendo que los comandantes en el terreno tengan mayor autonomía en el uso de estos sistemas. La doctrina debe también incluir protocolos que aseguren la interoperabilidad con fuerzas aliadas en operaciones conjuntas.

A medida que los SANT y municiones merodeadoras se convierten en una parte integral del apoyo de fuego, es crucial que las Fuerzas Armadas Argentinas inviertan en capacidades avanzadas de guerra electrónica. Por lo tanto, deben desarrollar tecnologías de resistencia a la interferencia y establecer unidades especializadas en guerra cibernética para proteger estos activos críticos.

Es necesario que las Fuerzas Armadas Argentinas aseguren un suministro constante de municiones y repuestos, desarrollen una cadena de suministros eficiente que permita mantener estos sistemas operativos durante períodos extendidos. La falta de una logística adecuada podría comprometer la capacidad de respuesta en conflictos prolongados.

La capacitación del personal militar es fundamental para asegurar que las Fuerzas Armadas Argentinas puedan integrar de manera efectiva los SANT y municiones merodeadoras en sus operaciones. Es necesario desarrollar programas de entrenamiento especializados que aborden tanto el manejo táctico de estos sistemas priorizando establecer una solida cadena de conocimiento. Solo personal capacitado podrá aprovechar al máximo las capacidades de estas tecnologías y adaptarlas a las necesidades operativas de las fuerzas armadas.

Las Fuerzas Armadas deben fomentar el desarrollo de nuevas tácticas de empleo que aprovechen al máximo el potencial de los SANT y las municiones merodeadoras. Las doctrinas tradicionales, en el nivel operacional como el táctico, deben ser revisadas y adaptadas para incluir operaciones basadas en inteligencia en tiempo real y ataques de precisión autónomos. La creación de equipos de trabajo interdisciplinarios que analicen el empleo de estas tecnologías en diferentes escenarios será clave para desarrollar doctrinas efectivas.

Finalmente, este trabajo sugiere que futuras investigaciones se centran en el desarrollo de nuevas tácticas y estrategias que aprovechen al máximo el potencial de las tecnologías autónomas en el campo de combate. Además, es necesario estudiar cómo las tecnologías emergentes pueden integrarse de manera más efectiva en las doctrinas militares, asegurando su compatibilidad con las estructuras de comando y control existentes.

Bibliografía

- Comincini, JE (2021). *Incorporación de los sistemas aéreos no tripulados en tareas de apoyo de fuego aéreo cercano*. Trabajo final de investigación, Escuela Superior de Guerra Conjunta.
- Cugnoni, Leonel (2016). *Empleo de sistemas aéreos no tripulados (SANT) en el ámbito conjunto*. Trabajo final de investigación, Escuela Superior de Guerra Conjunta.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2019). *PC 20-01 Planeamiento para la AMC*. Ministerio de Defensa.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2012). *PC 23-01 Procedimientos de Coordinación de los Apoyos de Fuego al Componente Terrestre*. Ministerio de Defensa.
- 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*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra "Tte Grl Luis María Campos"
- Nantillo, HDN (2010). *Sistemas de aeronaves no tripuladas en el TO en apoyo a la toma de decisiones del comandante*. Trabajo final de investigación, Escuela Superior de Guerra Conjunta.
- Raimondo, JJ (2013). *Empleo de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional del conflicto*. Trabajo final de investigación, Escuela Superior de Guerra Conjunta.
- Reglamento Munición Merodeadora. (2023). *Empleo de la munición merodeadora en operaciones conjuntas*. Ministerio de Defensa.
- Villanueva, JC (2016). *Munición guiada para armas de apoyo de fuego de artillería y morteros*. Estudios de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica en el Área de Defensa y Seguridad.
- Villanueva, JC (2022). *Guerra en Ucrania: Los fuegos precisos de largo alcance y sistemas aéreos autónomos*. Estudios de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica en el Área de Defensa y Seguridad.