



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

**APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS
PARA SU EMPLEO EN EL NIVEL OPERACIONAL.**

TÍTULO:

**HACIA EL EMPLEO DE SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS
Y SU IMPACTO EN EL CENTRO DE GRAVEDAD ENEMIGO.**

AUTOR: MAYOR (EA) ROQUE MAURICIO PRATTO LOUDET

TUTOR: CR (R) VGM HECTOR RODOLFO FLORES

Año 2023

Resumen

La evolución tecnológica que se va incrementando cada vez más rápido, acompaña el desarrollo de los sistemas aéreos no tripulados, los cuales van adquiriendo mayores capacidades que los hacen más versátiles para el cumplimiento de diferente misiones en el campo de batalla.

El presente trabajo se orienta al empleo de sistemas de aeronaves no tripuladas en el teatro de operaciones, para colaborar en la degradación del centro de gravedad del adversario mediante la ejecución de diferentes actividades. Por lo tanto se va a hacer mención de los vectores que se encuentren dentro de la clasificación clase dos y tres, debido que por sus características particulares son los que pueden influir en el teatro de operaciones de forma decisiva, evitando el empleo de otros medios de mayores costos, minimizando el riesgo de perder lo más importante para el ser humano que es su vida y contribuir al principio de economía de fuerzas.

La finalidad del trabajo es determinar la incidencia de empleo de los sistemas aéreos no tripulados en la afectación del centro de gravedad del adversario, como se puede observar en el caso de estudio presentado del conflicto de Nagorno Karabaj llevado adelante en el año dos mil veinte entre Armenia y Azerbaiyán.

Palabras Clave: Centro De Gravedad, Sistema Aéreo No Tripulado, Vehículo Aéreo No Tripulado, Teatro de Operaciones.

Índice de Contenidos

Resumen	ii
Palabras Clave.....	ii
Introducción.....	1
Capítulo 1	10
Métodos para Determinar el Centro de Gravedad	10
Centro de Gravedad Según las Distintas Teorías.....	10
Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional	10
Modelo Strange	12
Arte y Diseño Operacional	13
Modelo Milan Vego	16
Capítulo 2	18
Empleo de VANT y SANT para colaborar en la degradación del CDG	18
Conflicto entre Azerbaiyán y Armenia	18
Conflicto Nagorno Karabaj Año 2020	19
Linea de Operación Componente Aéreo	23
Linea Operaciones de información	24
Conclusiones.....	29
Bibliografía.....	33

Introducción

El concepto de Centro de Gravedad, es originado por Carl von Clausewitz (2005) quien lo define como: “El centro de todo poder y movimiento donde deben ir enfocadas nuestras energías” (p. 655). Luego fue tomado por las distintas Fuerzas Armadas (FFAA) del mundo, incluida las FFAA Argentinas donde en el reglamento Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (PC 20 - 01) (2017) lo define al Centro De Gravedad como: “Fuentes de poder que proveen fortalezas o capacidades esenciales para el cumplimiento de los intereses, objetivos y misiones de un actor” (p. 19).

Para poder identificar y analizar el Centro De Gravedad, existen una variedad de modelos diseñados por distintos autores como ser Warden, Raft, Strange y el establecido en la doctrina militar conjunta en el PC 20-01.

Una vez determinado el Centro De Gravedad del adversario y teniendo en cuenta la importancia de este, se entiende que el mismo se va a encontrar protegido para evitar ser afectado, por lo tanto el esfuerzo en recursos humanos y materiales va a ser de mayor consideración para las fuerzas atacantes.

En el presente trabajo se propone por lo tanto determinar, cómo pueden influir el empleo de los sistemas aéreos no tripulados en base a su permanente evolución tecnológica, para afectar el centro de gravedad del adversario, teniendo como premisa el principio de economía de fuerzas ya que uno o un sistema de aeronaves no tripuladas podrían ejecutar las actividades con un mayor grado de precisión que si se emplean otros tipos de elementos, evitando pérdidas de vidas y de material innecesarios, que conllevaría la destrucción de dicho centro de gravedad.

En 1944, el Gen (USAF) H.H. Arnold expresó:

“Nuestro objetivo es aplicar la mayor presión posible contra el enemigo, si puedes lograr que esto sea realizado por máquinas, lograrás salvar vidas”.

Pasaron 50 años entre esta afirmación y la primera vez que se emplearon los vehículos aéreos no tripulados PREDATOR en Bosnia (Molina, Ferreira, Leiva, Sahade, Arnoriaga, Chialvo, Otero, Loveira, Gomez, Dignani, Pesante y Fernandez, 2014).

Los vehículos aéreos no tripulados poseen una amplia variedad de acrónimos dependiendo del país o la entidad que los opere como ser drones, UAV (del Inglés, *unmanned aerial vehicle*), VANT (vehículos aéreos no tripulados), RPA (del inglés, *remoted pilotely aircraft*), también cuando trabajan como un sistema se los conoce como UAS (*del inglés, unmanned aerial system*) o RPAS (del inglés, *remoted pilotely aircraft system*), pero para el

siguiente trabajo y para mantener un lenguaje común se toma como referencia lo establecido en la doctrina conjunta, Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT) para identificar a las aeronaves y Sistema de Aeronaves no Tripuladas (SANT), para identificar a los sistemas cuyos componentes son los VANT y la Estación Control Terrestre (ECT) (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2019).

Comenzando con la legislación vigente, el marco legal que permite el desarrollo y empleo de estos medios son la Ley N° 23554 de Defensa Nacional (PEN, 1988); el Decreto N° 727/2006 (Reglamentación de la Ley N° 23554) (PEN, 2006) y la Ley N° 24948 de Reestructuración de las Fuerzas Armadas (PEN, 1998), los cuales establecen la incorporación de nuevas tecnologías para su empleo dual que sirvan a la defensa y su posible integración con otros países, en particular de la región. En el concepto de nuevas tecnologías se puede incorporar a los VANT y SANT en sus distintas clases para su empleo dentro del teatro de operaciones, en especial para el presente trabajo se va a hablar de los VANT y SANT categoría II clase 2 medianos y 3 pesados que tienen la capacidad de ejecutar operaciones profundas a más de doscientos kilómetros (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2019).

En este sentido, el reglamento de VANT y SANT de la Administración Nacional de Aviación Civil en su capítulo dos, ámbitos de aplicación, regula los requisitos generales de operación de los VANT o SANT que operen dentro del territorio de la República Argentina, incluyendo sus aguas jurisdiccionales, el espacio aéreo que lo cubre y el espacio aéreo extrarritoriales, cuando por convenios internacionales se acuerden que dichos espacios se encuentran bajo jurisdicción Argentina. Dentro del mismo capítulo se describe el artículo tres exclusiones, el cual expresa que se encuentran exentados de las disposiciones del siguiente reglamento los VANT o SANT empleados por las Fuerzas Armadas (Administración Nacional de Aviación Civil, 2019).

En las Fuerzas Armadas Argentinas se pueden encontrar una variedad de doctrinas que hacen referencia al empleo de los SANT.

Comenzando por las publicaciones conjuntas se puede mencionar al PC 13 - 04 Habilitación de Operadores / Pilotos de Vehículos Aéreos No Tripulados (2019) , en el mismo se puede encontrar las designación de VANT y SANT mencionadas anteriormente y las distintas clasificaciones de estos según sus características particulares. Este reglamento no especifica su empleo en ningún nivel de la conducción siendo el único del nivel conjunto que se elaboró hasta la fecha de realización del presente trabajo.

En la doctrina del Ejército Argentino se puede encontrar una mayor variedad de publicaciones relacionadas a los VANT y SANT, entre ellas podemos mencionar al ROP-10-21 Operaciones con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas en el Ejército Argentino (2018), el cual sub - clasifica a los VANT en distintas clases como ser una de ellas y que tiene relación con el tema de este trabajo, VANT de ataque cuya misión principal es adquirir, atacar y destruir blancos enemigos empleando las armas con la que se encuentra equipado. Dentro de los procedimientos de empleo de los VANT se encuentra la actividad de ataque con las distintas tareas que puede ejecutar.

Hay antecedentes de trabajos de investigación y de artículos científicos relacionados al empleo de vehículos aéreos no tripulados entre ellos podemos citar:

Empleo de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional del conflicto (Raimondo, 2013), en este trabajo se estudian las distintas misiones que pueden ejecutar los VANT en un teatro de operaciones en base a sus capacidades, particularmente habla de los VANT de clase 3, ya que por sus características particulares, es el que puede influir de forma determinante en un teatro de operaciones. El autor en el capítulo I expone la clasificación de las distintas operaciones aéreas que se pueden ejecutar con aeronaves tripuladas y no tripuladas, dentro de las cuales se puede mencionar en relación al presente trabajo operaciones contra superficie que consiste básicamente en degradar el poder militar enemigo y operaciones estratégicas las cuales buscan destruir el centro de gravedad (CDG) del adversario y así poder afectar la voluntad del mismo.

La utilización conjunta de los SANT en el teatro de operaciones (Campanelli, 2014), el autor analiza cómo están compuestos los VANT, su clasificación en relación a su tamaño, alcance y misiones particulares que pueden realizar. El empleo de los SANT a medida que el tiempo avanza y la tecnología evoluciona, va a ser prácticamente indispensable en el teatro de operaciones para llevar adelante diferentes misiones como ser, inteligencia, vigilancia, reconocimiento y ataque, las cuales se deberán coordinar entre los distintos comandantes de los componentes y el comandante del teatro de operaciones, para establecer prioridad de empleo de los mismos y optimizar los recursos disponibles.

La órbita del control operacional de los SANT en un teatro de operaciones (Cugnoni, 2016). El autor realiza un análisis de las diferentes alternativas posibles sobre el control operacional de los SANT dentro del teatro de operaciones, particularmente el trabajo hace referencia a los SANT para obtención de información y así poder obtener los elementos de juicio necesarios para que el comandante del teatro de operaciones pueda resolverse. En

relación a esto establece las ventajas que el comandante del teatro de operaciones tendría si posee bajo su control directo los SANT, lo que le permitiría disponer en todo momento de los mismos y así poder obtener la información necesaria para responder a los requerimientos en menor tiempo.

Incorporación de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional desde la perspectiva logística para la defensa (Correa Bauman, 2019). El autor aborda en el tema analizando la factibilidad de producción de los VANT en particular de clase 3 por parte de la República Argentina, en relación de las tecnologías existentes en el país, para su empleo en el nivel operacional con un perfil de misión orientado particularmente a operaciones de Inteligencia, vigilancia, reconocimiento y ataque.

La integración de tecnologías en VANT y su impacto en el ejercicio de comando y control del Atlántico Sur (Aleo, 2021). En este trabajo expone el empleo de sensores multidominio instalados en VANT, para la transmisión de información y así permitir el control de los espacios marítimos jurisdiccionales, los nuevos límites de la plataforma continental y las áreas de responsabilidad marítima internacional de forma permanente. Así poder integrar los VANT, en operaciones navales para el comando y control en escenarios marítimo.

Las operaciones militares conjuntas basan sus diseños en la coordinación de medios tripulados y no tripulados, los ejercicios navales que realizan las distintas fuerzas armadas del mundo han demostrado que los VANT tienen una tendencia a convertirse en una parte importante del diseño operacional militar, particularmente para la obtención de información, vigilancia, reconocimiento, comando y control de las distintas operaciones. No se hace mención a VANT o SANT para atacar objetivos de alto valor que puedan influir en la decisión de las operaciones.

Sistemas aéreos no tripulados (Gonzales-Regueral, Herranz y Aguilar, 2014). En dicho artículo se hace un análisis de la matriz FODA (Fortalezas-Oportunidad-Debilidad-Amenazas), sobre el empleo de estos medios en las distintas misiones que los mismos pueden ejecutar en el desarrollo de las operaciones militares.

Figura 1*Análisis FODA*

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles para tareas 4D “dull, dirty, dangerous and deep”. • Permiten evitar riesgos personales. • Pueden ser más baratos (atención a costes de ciclo de vida). • Aumentan la disponibilidad operativa. • Los sistemas clases I y II proporcionan información inmediata si el espacio radioeléctrico no está congestionado. • Reducen personal en zona de operaciones. • Aumentan el tiempo de duración de la misión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada capacidad de integración de armamento en sistemas clases I y II. • Vulnerabilidad ante ciberataques. • Normativa de utilización en desarrollo. • Las normas de derecho de guerra pueden limitar mayores niveles de autonomía. • La adaptación a normativa de aeronavegabilidad puede incrementar los costes de desarrollo. • La integración en espacio aéreo no segregado es costosa e incierta. • Presentan dificultades de aceptación social en algunos ámbitos (protección de datos personales). • Necesidad de desarrollo en entornos marítimos.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de I+D y adquisición gubernamentales pueden potenciar el desarrollo tecnológico e industrial. • Potencial para desarrollo y experimentación de nuevos conceptos operativos tanto en el ámbito militar como civil. • Mercado civil en crecimiento. • Entrada en servicio rápida y más barata que para sistemas tripulados. • Permiten establecer redes de operación completas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de soberanía industrial si no se potencia su desarrollo. • Vistos como una panacea desde el punto de vista político que los puede convertir en inútiles si no se abordan estrategias globales. • Situación financiera a corto plazo obliga a establecer estrategias a medio/largo. • Carencia de fondos para desarrollo tecnológico. • Las presiones para desarrollar sistemas grandes puede ahogar el desarrollo de sistemas más pequeños y eficientes. • Altos ratios de accidentes. • Grandes necesidades de ancho de banda y gestión de espectro radioeléctrico.

NOTA. Tomado de *Sistemas Aéreos No Tripulados* (p. 17), por *Perfiles IDS*.

Drones, la siguiente guerra (Allende, 2017). En la nota el autor hace referencia a las nuevas tecnologías, disminución de los costos, mayor precisión y poder destructivo de los VANT, los cuales son una tendencia en la guerra moderna. Los países del primer mundo tienen como prioridad invertir en dispositivos que se ajusten al concepto de pequeño, inteligente y en gran cantidad aprovechando de la ventaja tecnológica. En base a esto el autor pone como ejemplo la cúpula de hierro de Israel, ya que la misma ve comprometida su funcionalidad, debido a que debe tener la capacidad de detectar hasta el más pequeño dispositivo no tripulado y en el caso de detectarlo y poner en práctica el lanzamiento de un misil para contrarrestarlo el costo/beneficio de esta acción resulta desventajosa y económicamente perjudicial. Entonces se puede decir que los VANT favorecerán inicialmente a los actores menos avanzados, ya que un actor puede fácilmente disponer de estos medios, capaces de transportar cargas explosivas y atacar cualquier objetivo, aplicando la sorpresa como principio de las operaciones.

UAS el futuro hoy - Su integración a la Fuerza Aérea (Molina, Ferreira, Leiva, Sahade, Arnoriaga, Chialvo, Otero, Loveira, Gomez, Dignani, Pesante y Fernandez, 2014). El presente trabajo, establece que el empleo de VANT en el marco regional se ha hecho tanto para uso civil como ser, para el monitoreo de actividades agrícolas, lucha contra incendio, seguridad, etc y

militar principalmente para ejecutar operaciones de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento, teniendo una proyección en el corto plazo a ampliar su empleo operativo a otros tipos de tareas, donde se puede incluir ataque a objetivos de alto valor para afectar al enemigo.

También se define por el nivel de la conducción por el que son empleados, los cuales dividen a los VANT en tres clases, siendo el de Clase II el que es empleado a nivel Operacional, el cual va a aumentar las capacidades de los comandantes en este nivel, a través su aplicación directa en el teatro de operaciones. Normalmente son operados por la Fuerza Aérea.

Las misiones que pueden efectuar los SANT se las puede agrupar en cinco grandes apartados sumado a la consideración de que es multiplicador de combate para la fuerza. Para el presente trabajo se va a tener en cuenta el apartado número dos de este artículo, el cual está clasificado como ataque armado y dentro de este se subclasifica en aplicación de la fuerza y señalización precisa de objetivos.

Cabe destacar que los trabajos antes expuestos abordan sobre la temática general y cada uno de ellos le da una perspectiva diferente sobre el empleo de los VANT y los SANT, ninguno de estos analizan el empleo de dichos medios para la afectación del centro de gravedad enemigo y no se han encontrado aportes sobre el tema propuesto para el presente trabajo.

Entrando en el estado actual del tema hay que entender que los sistemas aéreos no tripulados van evolucionando día a día y son empleados para cumplir diferentes misiones dentro y fuera del teatro de operaciones para poder obtener la ventaja sobre el oponente, las mismas abarcan desde abastecimientos logísticos, pasando por la obtención de información para la producción de inteligencia hasta ataques a objetivos de alto valor, como podemos ver en el actual conflicto que se está llevando adelante entre Rusia y Ucrania que a lo largo de un año y medio aproximadamente que lleva el mismo se han usado VANT y SANT para cumplir distintas misiones desde ambos bandos y así poder influir en los medios bélicos, en la moral de los combatientes y de la población. Uno de los últimos hechos que podemos mencionar es el fallido ataque a la residencia del presidente ruso con el empleo de dos VANT, los cuales fueron derribados antes de arribar a la misma y poder cumplir su misión.

A pesar de que Ucrania negó haber tenido participación en dicho hecho, queda claro que se buscaba afectar el centro de mando de Rusia y queda demostrado que a pesar de los recursos limitados de un oponente, el poder de fuego y el alcance de los mismos se pueden potenciar a través del empleo de estos medios, que como se dijo más arriba se pueden usar con mayor precisión sin la necesidad de emplear tropas, dando prioridad al principio de economía de fuerzas.

En el ámbito regional. Chile posee hasta el momento VANT y SANT para reconocimientos y vigilancia, no posee en base a la información pública disponible desarrollos de estos medios con la capacidad de llevar armamento para ataques a objetivos de alto valor.

En cambio la Fuerza Aérea Brasileña junto con Embraer (Dubois, aviacionline, 2021) comenzó el desarrollo de un avión de combate no tripulado los cuales mediante el estudio de tecnologías disruptivas pueden causar un desequilibrio en los escenarios actuales y futuros.

Las Fuerzas Armadas Argentinas llevan adelante sus proyectos separados por cada fuerza como ser el Ejército Argentino desarrollo el Proyecto Lipán, a los cuales emplea para reconocimiento y vigilancia en las actividades de inteligencia de combate (Alonso, 2014).

La Armada Argentina lleva adelante el proyecto Guardián el cual es empleado para búsqueda, reconocimiento, detección e identificación de blancos y en el año 2022 el Ministerio de Defensa aprobó la compra del RUAS 160, para que sea empleado en tareas de reconocimiento, vigilancia, búsqueda y rescate. Este es un VANT de alas rotatorias que es fabricado de forma conjunta por tres empresas de origen nacional (Infobae, 2022).

La Fuerza Aérea Argentina a través de la Dirección General de Investigación y Desarrollo junto al Centro de Investigación Aplicada (CIA) se encuentran desarrollando SANT de distintas categorías y clases para la ejecución de reconocimientos, vigilancia y exploración para apoyo a las fuerzas terrestres como ser el AR.-1F “BUHO”, AR-1A “AUKAN”, AR-2T “VIGIA” y el AR-2E “KUNTUR”. (Centro de Investigaciones Aplicadas, s.f.). En base a lo antes expresado, se puede observar que las FFAA Argentinas no poseen un proyecto en común para el desarrollo de VANT y SANT que puedan ser empleados a nivel operacional para cumplir distintas misiones, entre ellas de ataque y así colaborar con la degradación del centro de gravedad del adversario.

Esta investigación fue iniciada a partir del siguiente interrogante: ¿Cómo pueden influir los sistemas aéreos no tripulados para afectar el centro de gravedad enemigo?. Entendiendo que los VANT y SANT son cada vez más empleados en los distintos conflictos para llevar adelante una variedad de misiones en el teatro de operaciones, desde abastecimientos logístico hasta ataques de precisión a distintos objetivos, minimizando los daños colaterales evitando así la pérdida de la narrativa ante la opinión internacional, la cual se puede expandir fácilmente en cuestión de segundos a través de los distintos medios de comunicaciones y redes sociales.

El presente trabajo de investigación se va a llevar adelante para establecer como los VANT y los SANT van a ser empleados dentro del nivel operacional y contribuir a la

degradación del centro de gravedad enemigo, teniendo en cuenta que dichos medios van a depender del comandante del teatro de operaciones, por lo tanto no se va a entrar en el empleo de los mismos en el nivel táctico y se va a evitar extenderse al nivel superior de la conducción estratégico.

Para poder llevar adelante el trabajo se va a recurrir a un hecho histórico, para lo cual se ha seleccionado la campaña de Azerbaiyán en Nagorno Karabaj ejecutada en el año 2021, porque es un conflicto donde el empleo de los VANT y SANT se han maximizado para afectar a las fuerzas adversarias.

Como aportes teóricos y/o prácticos se pretende establecer como los medios aéreos no tripulados han adquirido gran relevancia dentro del teatro de operaciones, particularmente en lo referente a acciones de combate como por ejemplo atacar infraestructuras críticas o a una personalidad de importancia para el adversario, lo que los va a afectar para seguir adelante con sus operaciones.

Así mismo a través de un hecho histórico y las conclusiones que se puedan arribar por medios de estos van a servir para adquirir conocimientos de los mismos, ya que las FFAA Argentinas, no poseen desarrollo de estos medios para llevar adelante acciones de combate y por lo tanto tampoco poseen doctrina respecto al tema.

Lo expuesto nos impone utilizar como base las experiencias obtenidas en los diferentes conflictos que se desarrollaron, ya que las oportunidades para adquirir experiencia directa en combate son pocas para cualquier comandante y las únicas fuentes son indirectas por lo tanto la historia militar es la fuente más importante de tal experiencia. (Vego, 2010)

Para dar respuesta al interrogante establecido más arriba se determinó un objetivo general que busco determinar la incidencia de empleo de los sistemas aéreos no tripulados y de los vehículos aéreos no tripulados para la afectación del centro de gravedad enemigo. A partir del empleo de la técnica descriptiva y analítica con la finalidad de alcanzar el objetivo general se trazaron dos objetivos particulares, el primero de ellos relacionado a la descripción de los métodos propuestos por los distintos autores para determinar el centro de gravedad del adversario y el segundo vinculado al análisis del empleo de los sistemas aéreos no tripulados y de los vehículos aéreos no tripulados en la campaña de Azerbaiyán en Nagorno Karabaj y como colaboraron en la degradación del centro de gravedad enemigo. Los resultados obtenidos de cada objetivo particular serán presentados en el desarrollo de cada capítulo, seguido de las conclusiones finales.

La investigación se diseñó de forma descriptiva y tendrá como técnicas de validación el análisis bibliográfico, se empleara todo el material obtenido de fuentes abiertas sobre el tema en estudio. Dicha información la clasificamos en fuentes primarias y secundarias. La primera incluye doctrina, libros y artículos de autores especializados en el tema propuesto, la segunda estará compuesta de las publicaciones obtenidas de distintos medios informativos y portales.

Capítulo 1

Métodos para Determinar el Centro de Gravedad

Finalidad:

En el presente capítulo se describirán los métodos para la determinación del Centro de Gravedad (CDG) tanto del adversario como propio, los cuales pueden ser tangibles e intangibles. Existen diferentes métodos para determinar el CDG, dicho trabajo se enfocara particularmente en cuatro de ellos, que según el autor considera los más adecuados para el nivel de la conducción que se está trabajando.

Se detallaran cada uno de los métodos con sus particularidades, para poder determinar más adelante con uno de ellos el CDG del conflicto que se toma como estudio.

Centro de Gravedad Según las Distintas Teorías

Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional

Comenzando por la doctrina de las Fuerzas Armadas Argentinas, el reglamento principal que establece como se determina el CDG es el Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (2017) , el cual en su capítulo dos detalla el siguiente método:

En el mencionado capítulo se detallan los elementos del diseño operacional dentro de los cuales se encuentran el Estado Final Deseado y el CDG. Hay que tener en cuenta que el Estado Final Deseado se encuentra en tres niveles de la conducción, en el Estratégico Nacional, Estratégico Militar y Operacional. En el presente trabajo el autor abordara el Estado Final Operacional para poder acotar el mismo y poder relacionarlo con la determinación del CDG.

Entendiéndose al Estado Final Operacional, a la situación deseada al finalizar las operaciones militares en un teatro de operaciones. Es una situación a crear, modificar o mantener en el teatro de operaciones. Para poder obtenerlo se deberán alcanzar una serie de objetivos los cuales pueden ser secuenciales o simultáneos, denominados relación de objetivos. Al último objetivo de dicha relación de objetivos mencionada se lo denomina Objetivo Operacional, porque cumpliendo este se concreta el Estado Final Operacional. Los anteriores en dicha relación son denominados objetivos intermedios.

También puede coexistir un Objetivo Operacional Principal (OOP) con uno o varios Objetivos Operacionales Secundarios (OOS), donde el principal es alcanzado por el esfuerzo principal y los demás por los respectivos esfuerzos secundarios y de apoyo. Los objetivos del Nivel Operacional pueden ser de distinta naturaleza (material o inmaterial). (pp. 18-19)

El presente reglamento define al CDG como:

“Fuentes de poder que proveen fortalezas o capacidades esenciales para el cumplimiento de los intereses, objetivos y misiones de un actor” (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2017, p.19).

Estas fuentes de poder son subsistemas críticos, que generan libertad de acción y voluntad de lucha, pueden ser físicos o abstractos y pueden variar con las modificaciones de la situación. La neutralización o afectación de un CDG, produce o contribuye en forma directa a la desarticulación sistémica propia o del oponente. (p.19)

Algunas consideraciones que establece la doctrina para determinar el CDG:

1. Deben determinarse los CDG propios y los del oponente en los niveles estratégico y operacional.
2. Los CDG propios y del oponente en el nivel operacional pueden cambiar a lo largo del tiempo y están vinculados al CDG estratégico, al Estado Final Deseado y a la estrategia del adversario.
3. En el nivel operacional puede haber más de un CDG propio y del oponente. (pp.19 - 20)

Análisis del CDG

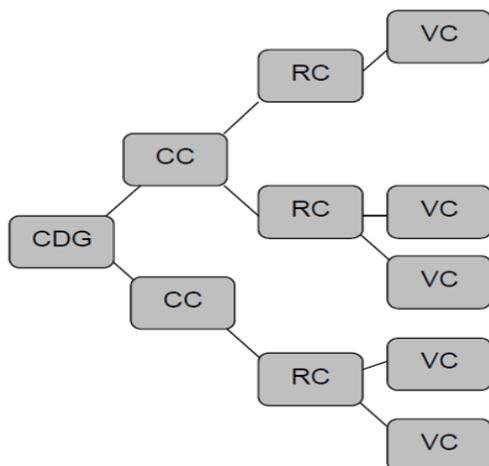
Un CDG generará una o varias Capacidades Críticas (CC), las que por lo general están interrelacionadas y funcionan de una forma conjunta obteniendo la sinergia necesaria para proporcionar libertad de acción, equilibrio y poder. Estas capacidades a su vez dependerán de condiciones específicas, componentes o recursos esenciales para darles sustento. Estos últimos son los denominados Requerimientos Críticos (RC) que son aquellos que permiten degradar o eliminar por completo una CC, y pueden ser tanto físicos, cibernéticos o morales.

Se deberá evaluar si algunos de dichos RC, o bien si alguno de sus elementos constitutivos son vulnerables a la neutralización, interdicción o ataque y pueden ser explotados con los medios que se disponen, de manera que se transformen en Vulnerabilidades Críticas (VC), el propósito de cada VC es la de señalar el Objetivo Material sobre el que se encaminarán los esfuerzos militares de los componentes, para lograr los efectos previstos. Por ello, es necesario analizar dichas VC tanto en sus aspectos constitutivos (físicos) como en los funcionales para poder determinar qué fuerza propia será la más eficiente para el logro de los efectos mencionados.

Asimismo, serán VC, siempre y cuando se compruebe que una vez afectadas, se producirá una reacción en cadena sobre los RC, CC y por último sobre el CDG. (p.91)

Figura 2

Secuencia de Analisis del CDG.



NOTA. Adaptado del *Reglamento Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional. Anexo 2 (p. 92).*

Modelo Strange

En el libro *Inteligencia Estratégica* (Campos, 2003), el autor describe el modelo Strange, el cual define el CDG como:

“Entidades físicas o morales que constituyen los componentes primarios de fortalezas morales o físicas, poder y resistencia” (Strange, 2005, p.205).

Estas entidades no contribuyen a la fortaleza, son la fortaleza.

Este modelo para determinar el CDG está compuesto por los siguientes elementos:

Capacidades Críticas (CC). Es el elemento que va a impedir cumplir con la misión. Los verbos que la definen son, destruir, batir un objetivo o impedir cumplir con la misión.

Requerimientos críticos (RC). Son condiciones esenciales, recursos y medios que permiten que las capacidades críticas puedan funcionar efectivamente.

Vulnerabilidades críticas (VC). Son componentes que son deficientes o vulnerables a la neutralización o ataque, de manera de obtener resultados decisivos. Impiden que el CDG pueda alcanzar su capacidad crítica. (pp. 205 - 206)

Figura 3

Ejemplo del modelo Strange.

CDG: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema integrado de defensa aérea. 	CC: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de detección temprana de ataques aéreos.
VC: <ul style="list-style-type: none"> - Antenas radar. - Usina Principal. - Equipo de generación auxiliar. - Red comando y control. 	RC: <ul style="list-style-type: none"> - Detección radar. - Abastecimiento eléctrico. - Transmisión de órdenes.

NOTA. Adaptado del libro *Inteligencia Estratégica* (p. 205).

Arte y Diseño Operacional

En el presente libro los autores definen al CDG como:

“El ente primario que tiene la capacidad inherente de alcanzar el objetivo” (Kenny , Locatelli y Zarza, 2017, p.92).

El metodo que enseñan los autores para la determinacion del CDG, es el denominado fines, modos y medios, el cual lleva a responder tres preguntas, ¿Cuál es el objetivo?, ¿Cómo lo puedo alcanzar? y ¿Qué recursos se requieren? (Kenny , Locatelli y Zarza, 2017).

Dicho método se desarrolla en seis pasos, los cuales se detallaran a continuacion:

Figura 4

Método de determinación del CDG: Fines, Modos y Medios.

Paso 1	Identifique los fines u objetivos deseados de la organización bajo análisis.
Paso 2	Identifique los modos o acciones posibles que permitan alcanzar los fines deseados. Elija el o los modos que la evidencia sugiera que más probablemente la organización vaya a usar. Recuerde: los modos son acciones que deben ser expresadas como verbos. Luego elija la acción más elemental o esencial. La elegida es la capacidad crítica. Modos = capacidades críticas.
Paso 3	Haga el listado de los medios de la organización, disponibles o necesarios, para ejecutar el modo/capacidad crítica.

Paso 4	Del listado de medios, elija el ente (sustantivo) que inherentemente posee la capacidad crítica de alcanzar el fin. El elegido es el Centro de Gravedad. Es “el que realiza” o “el hacedor” de la acción que alcanza los fines.
Paso 5	De los ítems remanentes del listado de medios, elija aquellos que son críticos para ejecutar la capacidad crítica. Estos son los requerimientos críticos.
Paso 6	Complete el proceso mediante la identificación de aquellos requerimientos críticos vulnerables a las acciones del oponente.

NOTA. Tomado de *Arte y Diseño Operacional* (p.92).

Lo que este método provee es un proceso simple y claro para la identificación y selección de un centro de gravedad y la habilidad de diferenciar entre un verdadero centro de gravedad y otros candidatos que, en realidad, son seguramente requerimientos críticos. (Kenny , Locatelli y Zarza, 2017)

A continuación se presentara una matriz que facilita la visualización del CDG con sus características y factores críticos.

Figura 5

Matriz de análisis de los CDG.

Objetivo Apreciado y Resultado Deseado	
¿Cuál es la meta principal del actor? Y mediante su accionar, ¿qué condiciones debe procurar obtener para alcanzarla?	
<p style="text-align: center;">Centro de Gravedad</p> <p>Es la fuente principal de fortaleza y poder para alcanzar la propia meta.</p> <p>¿Cuál es el elemento primario de poder del que un actor depende para cumplir sus objetivos?</p> <p>Para ser apuntado en un oponente y protegido en el propio.</p> <p>Un sustantivo, un ente, un sistema complejo, una cosa.</p>	<p style="text-align: center;">Capacidades Críticas</p> <p>Es la habilidad primaria (o habilidades) que imprime al Centro de Gravedad su fortaleza.</p> <p>¿Cuáles son los medios primarios que permiten al Centro de Gravedad ganar y mantener influencia dominante sobre un oponente o situación, tal como amenazar u obligar a un oponente, o controlar una población, la distribución de bienes, o un sistema político?</p> <p>A ser influido/negado a un oponente y usufructuado en el propio.</p> <p>La palabra clave es el verbo – la habilidad para...</p>

Vulnerabilidades Críticas	Requerimientos Críticos
<p>Existen cuando un requerimiento es deficiente, degradado o perdido y expone una capacidad crítica al daño o pérdida.</p> <p>¿Cuáles son las debilidades, brechas o deficiencias en los elementos sistémicos clave y condiciones esenciales, características, capacidades, relaciones e influencias a través de las que el Centro de Gravedad puede ser influido o neutralizado?</p> <p>A ser atacadas en un oponente y protegidas en las fuerzas propias.</p> <p>Un sustantivo con modificadores.</p>	<p>Son condiciones específicas, componentes o recursos que son esenciales para sostener esas capacidades.</p> <p>¿Cuáles son esos elementos sistémicos claves y condiciones esenciales, características, capacidades, relaciones e influencias requeridas para generar, mantener las capacidades críticas del Centro de Gravedad, tales como un medio específico, recursos físicos y relaciones con otros actores?</p> <p>A ser negados al oponente y provistos a las fuerzas propias.</p> <p>Sustantivos, cosas.</p>
<p>Conclusiones</p> <p>¿Qué debilidades, brechas o deficiencias en los elementos sistémicos claves y condiciones esenciales, características, capacidades, relaciones, recursos específicos o influencias podrían ser aprovechadas (explotadas) para cambiar las capacidades y comportamiento del actor, mejorar las condiciones en el ámbito operacional y en definitiva desestabilizar y desarticular el Centro de Gravedad?</p>	

NOTA. Tomado de *Arte y Diseño Operacional* (p.93).

El proceso de determinación y análisis de los centros de gravedad es elaborado por el área inteligencia (C-II) para los del oponente, y por el área operaciones (C-III) para los propios. No obstante, cada uno deberá aportar sus respectivos puntos de vista acerca de los centros de gravedad predeterminados.

Será de importancia crítica que el análisis lleve a conclusiones acerca de qué debe ser aprovechado o explotado en relación con el oponente, y qué debe ser protegido respecto del actor o fuerzas propias y actores neutrales. Estas ideas críticas deberían ser tomadas como deducciones determinantes para la toma de decisiones.

Si bien el análisis de los centros de gravedad puede verse consolidados en algún paso del planeamiento (al inicio, el del oponente y al analizarse los modos de acción, el propio), su seguimiento tiene carácter permanente también durante la ejecución de la Campaña. El seguimiento para la detección temprana de un eventual cambio o mutación será una tarea a desarrollar en especial por el área planes (C-V) del estado mayor, con el estrecho intercambio de información entre el C-II y el C-III. (p. 94)

Modelo Milan Vego

El autor define al CDG como:

“Una fuente de fortaleza física o moral, la que seriamente degradada, dislocada, neutralizada o destruida podría tener el mayor impacto decisivo sobre la habilidad del enemigo o de la propia fuerza para cumplir la misión” (Vego, 2008, p. 13).

El aporte más trascendente del autor está asociado al diseño operacional de las campañas, teniendo como primer punto la determinación del CDG, considerando que lo más trascendente está relacionado con la creatividad del comandante y su estado mayor para realizar el mejor empleo de los recursos disponibles y así poder cumplir los objetivos con eficiencia.

El autor parte de la idea que un CDG es tal, por la existencia de una misión y una situación determinada, que a partir del análisis de ellas comienza a configurarse la detección de los CDG propio y el del enemigo. Es aquí, el inicio de la concepción de CDG, una vez estudiada la misión y los elementos que conforma la situación enmarcada, se determinan los factores críticos de la situación y de allí los esenciales involucrados.

Una vez determinados estos factores críticos esenciales, se debe concentrar en la detección de fortalezas y debilidades, denominadas por el autor como críticas, luego se ubica en el análisis de las fortalezas que no pueden ser consideradas CDG porque no reúnen las cualidades, no son fuentes de fortaleza que dislocada, neutralizada, degradada o destruida permitan al oponente alcanzar el objetivo.

Una vez identificadas las fortalezas críticas, que son aquellas que no reunieron las condiciones para ser identificado como CDG, son consideradas como factores integradores, protectores o de sostenimiento, éstos van a pasar a constituir el núcleo exterior del CDG. A su vez, otorgan la posibilidad de identificar cuál poder afectar por su conexión sistémica al núcleo interno del CDG.

El autor propone el siguiente análisis, observar la situación en ambos contendientes, por lo cual las fortalezas y debilidades se estudian, no como compartimientos estancos, sino a modo de espejo entre ambos beligerantes. Por ello, a esta altura debería de comenzar a configurarse cuáles son las fortalezas pertenecientes al núcleo interno o externo, tanto propio como enemigo, para poder empezar a visualizar cuáles serán los posibles elementos para afectar y para proteger.

Una vez identificadas dichas fortalezas, las divide en esenciales y contribuyentes, como ser: de sostenimiento – de integración – de protección, se pueden determinar cuáles serán las

posibles debilidades para transfórmalas en vulnerabilidades, teniendo en cuenta que pueden ser vulnerabilidades reales o potenciales, todo ello dependerá de la misión y la situación.

Obteniendo las fortalezas y las vulnerabilidades de ambos, se listan ahora por separados, analizándose cada una de ellas, si pueden alcanzar el objetivo tentativo, luego del proceso de determinación se obtendrán cuáles son los CDG tanto propios como enemigos.

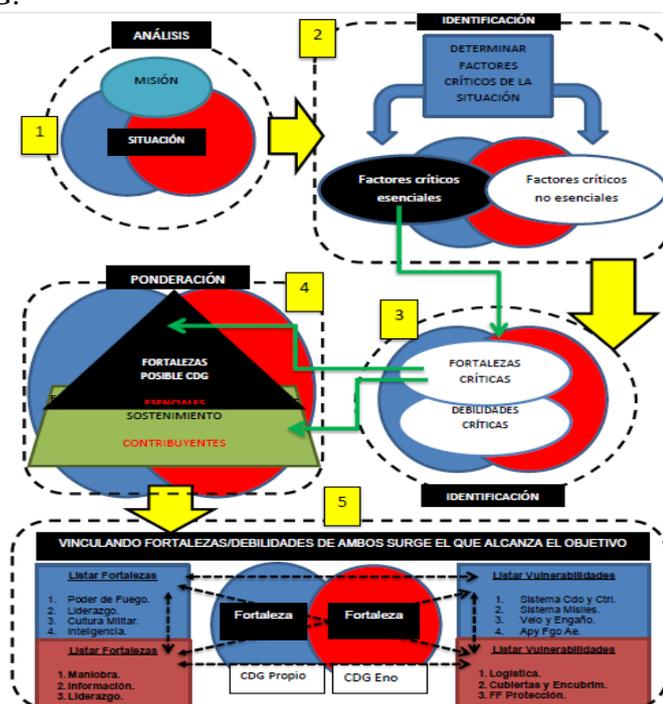
Después del análisis precedente, aquella fortaleza que pueda alcanzar el objetivo es el CDG, éste deberá reducirse a la menor cantidad posible o a uno sólo. Ya determinados los CDG, con sus partes componente de núcleo interior y núcleo exterior, el autor propone la última prueba, basada en los siguientes interrogantes que deben ser respondidos afirmativamente:

- ¿Cómo la destrucción o neutralización del CDG del enemigo elegido impide al enemigo alcanzar su propio Objetivo?

- ¿Cómo pueden ser capaces las fuerzas propias de neutralizar el CDG del enemigo?

Figura 6

Análisis del CDG.



NOTA. Tomado de *Análisis de las herramientas disponibles para la determinación de un centro de gravedad en la doctrina conjunta. Caso de Estudio: Argentina y Estados Unidos. Propuesta de una posible matriz.* (Gniesko, 2017, p. 54)

Capítulo 2

Empleo de VANT y SANT para colaborar en la degradación del CDG

Finalidad:

En el presente capítulo se realizará un análisis de la campaña de Azerbaiyán en Nagorno Karabaj y como estos emplearon los VANT y SANT para afectar a las fuerzas armenias tanto en los medios materiales como en la moral de las tropas, de la población y así en el transcurso de cuarenta y cuatro días que duro el conflicto pudieron obtener la victoria del mismo cumpliendo con sus objetivos buscados.

Conflicto entre Azerbaiyán y Armenia

Este conflicto entre ambas naciones se remonta desde el año mil novecientos veintisiete que se reconoce oficialmente a un enclave armenio en la zona de Nagorno Karabaj, al cual se lo nombra como Republica de Alto Karabaj. La disputa por este territorio entre ambas naciones fue escalando hasta llegar a fines de la guerra fría y disolución de la URSS donde ambas naciones recuperaron su independencia e identidad, así en el periodo entre los años mil novecientos noventa y uno y mil novecientos noventa y cuatro ambas naciones se enfrentaron por la región de Alto Karabaj, llamada la Guerra de Alto Karabaj. En este conflicto resulta vencedor Armenia controlando el territorio en disputa junto a una porción importante del territorio de Azerbaiyán. (Gazpio, 2021)

En el año dos mil dieciséis se desata un nuevo conflicto entre ambas naciones por la región de Nagorno Karabaj y los territorios adyacentes ocupados por Armenia en el conflicto anterior, el cinco de abril de ese año se acordó un alto el fuego, como resultado Azerbaiyán aseguro que recupero dos mil hectáreas de tierras, mientras que los armenios confirmaron una pérdida de ochocientas hectáreas de tierras sin importancia estratégica. En este conflicto los armenios acusan a los israelíes de estar implicados en los enfrentamientos junto a los azeríes. A partir de este enfrentamiento podemos comenzar a ver el empleo en menor escala de VANT provistos por el estado de Israel a los azeríes, un hecho que puede confirmar esta participación es la destrucción de un autobús que transportaba voluntarios armenios con un VANT. (Gazpio, 2021)

Una vez finalizado este conflicto Azerbaiyán adopto una serie de alianzas estratégicas con las cuales logro la transformación de sus fuerzas equipándolos con las armas más modernas, en el año dos mil veinte el líder azerí afirmo que se había realizado un gran esfuerzo diplomático y político en los cuales se había logrado el éxito buscado. Parte de ese equipamiento eran los

sistemas de armas que le permitirían operar en la profundidad del dispositivo enemigo para poder afectar las reservas, la artillería de largo alcance y los suministros logísticos. Dentro de este equipamiento se encuentran los sistemas israelíes LORA, sistemas soviéticos SS-11, sistemas aéreos BAYRAKTAR TB-2 de origen turco, HERMES 900 y munición merodeadora IAI HAROP de origen israelí. Turquía transfirió todos sus conocimientos que tenían sobre el empleo de VANT, SANT, municiones merodeadoras, de sistemas de lanzamientos de cohetes múltiples y defensa aérea obtenidos en sus experiencias de combates en Libia y Siria, sumado a los materiales obtenidos también intensificó la capacitación de sus tropas en particular de las fuerzas especiales que constantemente se ejercitaban con las fuerzas turcas. (Romero Lopez, 2021)

Azerbaiyán logro desarrollar capacidades que le permitieron cumplir con sus objetivos impuestos durante el enfrentamiento del año dos mil veinte, podemos destacar dos de ellas la primera obtuvieron el poder de neutralizar los sistemas de defensa aérea armenio al inicio del conflicto y la segunda lograron utilizar su artillería con gran precisión trabajando en conjunto con los SANT. (Romero Lopez, 2021)

Conflicto Nagorno Karabaj Año 2020

En septiembre se reiniciaron las hostilidades en la región en disputa entre ambos países, este conflicto se desarrolló en un escenario geográfico limitado y con la particularidad que no se emplearon aviones de combate tripuladas, siendo que ambos actores poseen fuerza aérea con medios aéreos de origen ruso (Perez Arrieu y Allende, 2021).

Como se menciona anteriormente este trabajo se llevara adelante analizando los medios empleados por Azerbaiyán y como, a través del efectivo empleo de estos medios logro la victoria contra Armenia en un periodo de cuarenta y cuatro días de combate.

Entre los principales VANT y SANT clase dos y tres empleados por el ejército azerbaiyano se pueden mencionar:

Figura 7

SANT IAI HAROP.



NOTA. Tomado de *Zona Militar*. (Betolli, 2022)

El IAI HAROP de origen israelí posee una envergadura de 2,5 m, pudiendo portar una carga de hasta 23 kg de explosivos y un alcance de mil kilómetros, con una autonomía de nueve horas.

Es un sistema de armas de ataque de larga distancia, concebido para localizar y atacar objetivos con precisión. Por su considerable tamaño, los IAI HAROP se transportan y lanzan desde vehículos, y se controlan mediante un enlace de datos bidireccional para un funcionamiento completamente automatizado.

Estas municiones merodeadoras o VANT son programadas desde la estación control terrestre, previo a su lanzamiento, lo que les permite operar de manera autónoma hasta una zona de espera predefinida, donde aguardaran hasta que el operador decide tomar alguna acción. Se pueden emplear varios VANT en simultáneo, otorgando flexibilidad y capacidad de saturación. (Betolli, 2022)

Figura 8

VANT HERMES 900.



NOTA. Tomado de *Public Radio Of Armenia* (Siranush Ghazanchyan, 2020)

El VANT Hermes 900 de Elbit System de origen israelí, está equipado con una variedad de sensores de alto rendimiento, lo que le permite detectar objetivos terrestres o marítimos en un amplio rango espectral.

Puede despegar y aterrizar de forma autónoma mediante el empleo de GPS, posee un alcance de mil kilómetros, una autonomía de treinta y seis horas y puede trasportar hasta trescientos cincuenta kilogramos de carga pudiendo ser sensores para reconocimiento y exploración o sistema de misiles para ataque. (Elbit Systems Ltd, s.f.)

Figura 9

BAYRAKTAR TB-2.



NOTA. Tomado de *Aviacionline*. (Dubois, 2022)

El BAYRAKTAR TB-2 es un VANT de origen turco, tiene una autonomía de vuelo de veintisiete horas, un alcance de trescientos kilómetros y puede volar hasta una altura máxima de veinticinco mil pies.

Está equipado con una variedad de sensores que le permite operar de forma autónoma en el despegue y en el aterrizaje, con una capacidad de carga de ciento cincuenta kilogramos, transporta cuatro municiones inteligente aire- tierra guiadas por láser (Baykar, 2015).

Continuando con el conflicto, las fuerzas azerís estaban desplegadas en cinco cuerpos, tres brigadas de artillería de apoyo general, de estas tres brigadas dos estuvieron en apoyo al cuerpo dos y una al cuerpo cinco. Con esta prioridad en el empleo del apoyo de fuego se puede determinar claramente donde estaba ubicado el esfuerzo principal (Cory y Bowden, 2021).

Para comenzar con el proceso de la identificación del CDG de Armenia por parte de los azeri primero hay que determinar el estado final deseado operacional, para esto hay que tener en cuenta que hasta la fecha no se cuentan con los planes de estos últimos, por lo tanto se va a recurrir a lo expresados por sus líderes entre ellos su presidente, donde de sus declaraciones surge que el mismo podría ser enunciado de la siguiente manera (Dailysabah, 2020):

- Recuperación del territorio de Nagorno-Karabaj bajo ocupación armenia.

- Recuperación de los territorios propios pero bajo control de Armenia (parte de Artsekh).
- Eliminación del apoyo militar armenio a las fuerzas pro armenias en territorios en conflicto y neutralización de sus capacidades de combate.

Una vez identificado el estado final operacional podemos continuar con el siguiente paso que es la determinación del CDG de Armenia, para realizar dicho proceso se va a utilizar el modelo establecido por Strange quien define al CDG como:

“Entidades físicas o morales que constituyen los componentes primarios de fortalezas morales o físicas, poder y resistencia” (Strange, 2005, p.205).

Figura 10

Analisis del CDG Armenio.

EFD: - Recuperación del territorio de Nagorno-Karabaj (NK) bajo ocupación armenia. - Recuperación de los territorios propios pero bajo control de Armenia (parte de Artsekh). - Eliminación del apoyo militar armenio a las fuerzas pro armenias en territorios en conflicto y neutralización de sus capacidades de combate.	
CDG Fuerzas de defensa Artsekh Fuerzas Armenias en Artsekh	CC 1. Impedir control azeri en NK. 2. Apoyar a fuerzas paramilitares en NK. 3. Conquistar territorio de Arzebaiyan. 4. Capacidad de remplazos de bajas.
VC 1. Incapacidad de reposicion rapida de medios. 2. Sistemas de combate terrestre desactualizados. 3. Artilleria antiaérea desactualizada. 4. Dependencia del corredor Lachin. 5. Sistemas C3I.	RC 1. Numero suficiente de fuerzas BI/Mec/A. 2. Sistemas de defensa aérea. 4. Apoyo de la poblacion. 5. Sostenimiento logistico.(personal y medios) 6. Capacidad de obtencion de informacion.
Conclusion: se debera incidir sobre los sistemas de defensa aerea y asi seguidamente poder afectar los medios blindados y evitar contraataques. El esfuerzo terrestre debera centrarse en controlar el corredor Lachin y conquistar la localidad de Susha. Simultaneamente se ejecutará operaciones de informacion para afectar la moral enemiga.	

NOTA. Adaptado de *Campaña de Azerbaiyán en Nagorno Karabaj: El Arte Operacional y su vinculación con sistemas aéreos no tripulados.* (Romero Lopez, 2021)

Para poder llevar adelante la degradacion del CDG armenio los azerí trazaron cuatro lineas de operaciones (Romero Lopez, 2021).

1. Componente Fuerzas Especiales.
2. Componente Aéreo, compuesto por aeronaves tripuladas y SANT.
3. Fuerzas terrestres.

4. Operaciones de información.

Para el presente trabajo se analizaran las líneas de operaciones dos y cuatro, las cuales son de relevancia para el mismo debido que para poder llevarlas adelante se hicieron uso exhaustivo de VANT y SANT.

Antes de continuar con el análisis de las líneas de operaciones mencionadas anteriormente se va a determinar el objetivo operacional azerí según lo analizado el mismo estaba materializado por la zona urbana conformada por las ciudades de Shusha y el corredor de Lachin (Erickson, 2021).

A continuación se van a analizar las líneas de operaciones mencionadas y como con el empleo de VANT y SANT pudieron llevar adelante las mismas. Colaborando con la degradación del CDG armenio.

Línea de Operación Componente Aéreo

Al iniciar el conflicto la fuerza aérea azerí, poseía medios aptos para el combate como ser el MIG 29 y el SU 25 pero la apreciación inicial de la situación, indicaba que los sistemas de defensa aérea armenios estaban más que capacitados para neutralizar las amenazas aéreas azerí, razón por la cual el empleo de aeronaves tripuladas se redujo considerablemente para evitar pérdidas costosas en vidas y materiales (Romero Lopez, 2021).

Para cubrir ese espacio vacío los azerí poseían una gran flota de VANT y SANT de distintos modelos y configuraciones para llevar adelante diferentes misiones, destacándose el BAYRAKTAR TB-2. Estos sistemas son el pilar fundamental sobre el que se basó el diseño de la campaña para la eliminación de blancos de alto valor y para la obtención de información.

El avión no tripulado BAYRAKTAR TB-2 ganó experiencia en Siria y Libia y el ejército azerí siguió los pasos de la escuela turca de guerra con drones. Los utilizó eficazmente para atacar y neutralizar las defensas aéreas armenias.

Dentro del empleo de VANT, también se puede mencionar a los veteranos AN-2, los cuales fueron empleados de forma innovadora, dándole buen resultado. La técnica consistía en despegar estos antiguos biplanos y enviarlos a zonas donde los sistemas de defensa aéreos armenios los captaban en el radar, una vez que estos últimos emitían para fijar el blanco aéreo, los drones azeríes atacaban a la posición de los medios antiaéreos. Es decir, usando estas aeronaves pudieron obtener la ubicación exacta de las armas antiaéreas armenias e incidir sobre ellas. Estos AN-2 contaban con un sistema de guiado remoto, a los fines de no exponer a los pilotos a ningún riesgo. Solo en las dos primeras semanas de los enfrentamientos se destruyeron

unas 60 unidades de medios antiaéreos armenios, en su mayoría sistemas 9K33 OSA y 9K35 Strela. (Hambling, 2020)

La defensa aérea armenia con tecnología de los años 80 a demostrando la incapacidad en la detección de VANT, los radares de búsqueda, adquisición y seguimiento de los sistemas de armas antiaéreos armenios fueron diseñados para la detección de aeronaves de mayor tamaño con perfiles de vuelo rápidos. Por esta razón el sistema de defensa S-300 PS armenio fue incapaz de detectar a los VANT empleados por Azerbaiyán, al igual que el SA – 8 Gecko que solo puede batir objetivos con una velocidad de al menos 365 km/h, velocidad superior a la mayoría de los VANT empleados. Las pérdidas de personal y material armenias, durante el conflicto han sido numerosas, provocadas de forma directa o indirecta por SANT. Parte de éstas pérdidas se deben a su escasa movilidad, a la defensa de sus medios en trincheras y fortificaciones, resultando ser objetivos altamente localizables para los SANT. (Perez Arrieu y Allende , 2021)

La destrucción de estos medios antiaéreos fue significativo para los armenios ya que quedaron vulnerables al ataque aéreo de los SANT azerí, los cuales podían atacar distintos objetivos, para principio de octubre los azerí habían destruido doscientos cincuenta vehículos blindados y un número similar de medios de artillería de campaña armenia. (Hambling, 2020)

Analizando como se desarrolló el ataque azerí luego de haber neutralizado casi por completo a la defensa aérea armenia, el mismo comenzó con la neutralización de los puestos de comando y control del ejército armenio, luego se atacaron las unidades blindadas en la zona de reserva y en las zonas de reunión. Una vez neutralizada la red de comando y control y unidades móviles de la reserva, se inició el ataque a las posiciones defensivas y la conquista de los pueblos.

Para el ataque a los puestos de Comando y Control, se utilizaron emisiones electromagnéticas y los SANT IAI HAROP. Este tipo de aeronave tiene la capacidad de volar durante nueve horas y esperar sobre el campo de batalla, las emisiones de radio del adversario. Una vez realizada la detección radioeléctrica se dirige con una trayectoria vertical u oblicua al objetivo, destruyéndolo con la carga explosiva que lleva. A continuación, los ataques fueron sobre las reservas blindadas y en las áreas de apresto y reunión, esta vez, con VANT de origen turco, el BAYRAKTAR TB2. (Gazpio, 2021)

Línea Operaciones de información

Teniendo en cuenta que las operaciones de información abarcan múltiples actividades que se realizan antes, durante y después del conflicto, el autor del trabajo va a analizar solamente

como el empleo de los VANT y SANT colaboraron para afectar a Armenia, durante los enfrentamientos.

En todos los conflictos armados los actores enfrentados tratan de tener la ventaja de la situación a través de campañas de desinformación y propagandas para dar veracidad a su narrativa sobre el conflicto que está llevando adelante y así poder influir sobre su adversario y en la comunidad internacional.

El caso en estudio no fue la excepción, el gobierno azerí realizó una campaña sostenida de difusión de sus acciones militares sobre tropas y medios armenios. La crudeza de las imágenes obtenidas principalmente con VANT, causaron una gran conmoción entre las tropas pro-armenias. En esas imágenes se puede apreciar como son atacados de diversa manera, tanto de día como de noche, todo tipo de sistema de armas armenio. El ejemplo de cómo se destruyen fácilmente sus sistemas antiaéreos indica la escasa o nula utilidad que se le pudo dar a esos sistemas ante el empleo sostenido de SANT, existen una gran cantidad de imágenes en las que se ven grupos de soldados siendo impactados directamente por estos medios. Estas imágenes transmiten un mensaje claro, de que es casi imposible escapar a este tipo de acciones de combate y que ni los sistemas de armas ni el enmascaramiento protegen al soldado en tierra. Para llevar adelante este esfuerzo comunicacional, Azerbaiyán utilizó todos los medios disponibles televisión, redes sociales, videos en páginas de uso masivo como YouTube y hasta conferencias del presidente de la nación mostrando los videos de ataques. (Romero Lopez, 2021)

Mediante el empleo de estos medios digitales y la transmisión de la información obtenida por los VANT y las municiones merodeadoras, los azerís obtuvieron la ventaja sobre las fuerzas armenias y así pudieron ganar la iniciativa en el conflicto.

Los VANT empleados en el conflicto pueden volar de día y de noche, pueden operar con banda visual e infrarroja por la optrónica que poseen, además graban en vuelo, transmiten vía data a una central de control en tierra y tienen la capacidad de adquirir material multimedia, los cuales fueron explotados para llevar adelante esta línea de operación y degradar la voluntad de lucha del adversario.

Pocos periodistas pudieron acceder a la línea del frente de combate durante los enfrentamientos, por lo que las diferentes audiencias dependieron de los medios de comunicaciones gubernamentales y de las imágenes de los teléfonos móviles, así como de los rumores que se propagaron sin verificar las fuentes donde fueron obtenidos. Las plataformas online se convirtieron en un campo de batalla para los contrincantes que buscaron el apoyo y

aumentar la conciencia internacional de su causa. La actividad en redes sociales fue reforzada por usuarios activos, incluso desde fuera de la región.

¿Cómo pueden influir las redes sociales en un conflicto? Los VANT empleados en el conflicto tienen la capacidad para sacar fotografías, grabar videos y transmitirlo en tiempo real, por lo tanto en cuestión de un click se puede viralizar la información, generando temor, ansiedad o expectativas. (Kaisser Onetto, 2021)

El solo ruido, tipo zumbido, que tienen muchos de estos VANT hace que los combatientes y la población busque abrigo en edificios o construcciones sólidas. “Cuando oigo ese ruido intento resguardarme en un edificio y no asomar la nariz”, declara Hovig, un habitante de Stapanakert la ciudad más grande del enclave. (Kaisser Onetto, 2021)

Azerbaiyán, en tanto, organizó una intensa guerra de información paralela a las hostilidades, precisamente empleando algunas redes sociales, especialmente Twitter, Facebook y Youtube donde mostraba a la población armenia prácticamente en tiempo real como sus fuerzas eran destruidas. El ocho de octubre, Facebook publicó un informe sobre la eliminación de una gran red del dominio de Azerbaiyán, lo que consideró: 589 cuentas de Facebook, 7.906 páginas de Instagram y 447 otras cuentas. La función principal de estos falsos usuarios, llamados trolls, era dejar comentarios en publicaciones pro azerbaiyanas y difundir información beneficiosa para las autoridades. (Kaisser Onetto, 2021)

Todas estas actividades que se llevaron adelante en el ciber espacio, fueron afectando la moral y voluntad de lucha de los combatientes armenios y de la población al ver como sus familiares eran atacados con VANT y municiones merodeadora en tiempo real o casi real, dependiendo del momento que los azerí hacían pública las imágenes y videos obtenidos por los mismos.

A continuación se exponen una serie de imágenes que fueron publicadas en las diferentes redes sociales y medios de comunicaciones por los azerí, para afectar la moral de las tropas y la población armenia.

Figura 11

Imágenes de tropas armenias tomadas por el BAYRAKTAR-TB2 momentos previos a ser atacadas.



NOTA. Tomado de Credible Defense. (Willkane, 2020)

Figura 12

Imágenes de medios armenios tomadas por SANT azerí.



NOTA. Tomado de Credible Defense. (Willkane, 2020)

Figura 13

Imágenes de una columna de vehículos armenios atacada por los BAYRAKTAR-TB2.



NOTA. Tomado de Credible Defense. (Willkane, 2020)

Figura 14

Imágen de una munición merodeadora modelo ORBITER, tomada por un VANT BAYRAKTAR-TB2.



NOTA. Tomado de Credible Defense. (Willkane, 2020)

Conclusiones

El presente trabajo se originó en base al siguiente interrogante ¿Cómo pueden influir los sistemas aéreos no tripulados para afectar el centro de gravedad enemigo?, para poder dar repuesta a esto en primer lugar se establecieron un objetivo general y dos objetivos particulares.

El primero de estos objetivos particulares se analiza en el Capítulo 1 de la presente investigación donde se describieron los distintos métodos propuestos para la determinación del centro de gravedad propio y del adversario.

Se puede observar que se detallaron particularmente cuatros de los distintos métodos existentes para la determinación del centro de gravedad que a consideración del autor son los más adecuados para el empleo en el nivel operacional. Cada uno de estos métodos planteados tiene sus similitudes y sus características particulares por los que se diferencian unos de otros.

Un factor común que tienen estos métodos y es vital para poder comenzar con el análisis del centro de gravedad del adversario es determinar primero el estado final operacional y el objetivo operacional ya que estos son los que van a orientar el camino para poder llegar al mismo.

Una vez establecido el centro de gravedad del adversario hay que realizar todas las acciones necesarias para afectarlo o neutralizarlo, dichas acciones se materializan en líneas de operaciones mediante las cuales se van a ejecutar distintas actividades y así poder debilitarlo o destruirlo, dando como resultado el cumplimiento del objetivo operacional.

El segundo objetivo particular se analiza en el Capítulo 2 donde se estudia el caso del conflicto de Nagorno Karabaj y en base a la información obtenida de otros estudios, el autor llevo adelante la determinación del centro de gravedad con el método Strange. Previamente se estableció el estado final operacional y el objetivo operacional de dicho conflicto desde la perspectiva azerí.

Para poder afectar el centro de gravedad armenio, los azerí establecieron cuatro líneas de operaciones de las cuales el autor del presente trabajo hace mención a dos de ellas, las que se llevaron adelante con el empleo de VANT y SANT, colaborando con la degradación del centro de gravedad armenio.

La primer línea de operación en estudio es del componente aéreo, en primer lugar los azerí a pesar de contar con una fuerza aérea adecuada, pero para evitar pérdidas en vidas y materiales disminuyeron el empleo de sus medios aéreos tripulados al máximo y emplearon

VANT y SANT de distintas características, las cuales fueron enunciadas en el capítulo dos del presente trabajo.

Mediante el empleo de estos medios pudieron afectar considerablemente la defensa antiaérea armenia, ya que la misma no contaba con la tecnología adecuada para enfrentar a los VANT y SANT empleados por los azerí, porque estaba preparada para la detección y neutralización de los aviones de combate tradicionales por lo tanto podían detectar vectores de un determinado tamaño que se movieran a una determinada velocidad, cosa que no pasaba con los VANT empleados en el conflicto ya que el tamaño y velocidad de los mismos era menor a los necesitados por los sistemas antiaéreos armenios.

Una vez neutralizados los sistemas antiaéreos armenios, los azerí se centraron en los puestos comandos que fueron afectados en su gran mayoría con IAI-HAROP de origen israelí que son VANT o también conocidas como municiones merodeadoras que tienen la capacidad de detectar emisiones electromagnéticas y con la confirmación del operador lanzarse hacia el objetivo destruyendo el mismo. Luego se centraron en las reservas blindadas, las cuales fueron afectadas por los BAYRAKTAR-TB2, de origen turco que tiene la capacidad de transportar municiones inteligentes guiadas aire – tierra.

Una vez afectado lo antes mencionado los Azerí siguieron adelante con la campaña cumpliendo con sus objetivos ya que enfrente tenían a un enemigo prácticamente sin capacidad de defensa y maniobra.

La segunda línea de operaciones que se estudió, es la de operaciones de información, ambos bandos llevaron adelante dichas operaciones, pero los azerí fueron superiores en el manejo de la información obtenida en el conflicto logrando con esto la afectación de la moral y la voluntad de lucha del adversario.

Dicha información consistía en gran medida en imágenes y videos obtenidos por los SANT y VANT empleados para llevar adelante las distintas misiones de combate, las cuales eran transmitidas en las redes sociales, cuando los azerí creían conveniente para poder cumplir sus objetivos en dicha línea de operación, en las cuales se podían observar como los medios armenios eran afectados o destruidos junto con el personal que los operaba, mostrando la crudeza de las acciones del combate a la comunidad internacional y particularmente a la población civil armenia los cuales podían ver como sus familiares y amigos eran afectados por VANT sin poder prácticamente defenderse ya que eran tomados por sorpresa por el sigilo de los mismos.

Atraves de dicha actividad sumado al empleo masivo de los VANT y SANT, los azerí lograron las acciones psicológicas adecuadas afectando a las tropas y población armenia, de tal manera que cuando escuchaban el zumbido de los VANT acercándose no hacían otra cosa que buscar resguardo en construcciones sólidas para evitar ser atacados por los mismos, abandonando las posiciones de combate.

Como se puede observar, con el cumplimiento de las distintas líneas de operaciones en particular para el presente trabajo las dos mencionadas anteriormente, mediante el empleo de los VANT y SANT se construyeron las bases para poder concretarlas y así poder colaborar en la degradación del centro de gravedad armenio el cual fue determinado en el capítulo dos.

En el transcurso de cuarenta y cuatro días que duro el enfrentamiento entre ambos actores, los azerí afectaron a los armenios, en sus defensas aéreas, puestos comandos, vehículos blindados y artillería de campaña con el empleo de los distintos vectores mencionados en el capítulo dos, sumado a las operaciones de información cuya base fue la transmisión de las imágenes y videos obtenidos por los VANT durante la ejecución de las operaciones de combate, obteniendo como resultado la firma de la paz y la entrega por parte de los armenios a los azerí la región de Nagorno Karabaj y los territorios adyacentes ocupados en los conflictos anteriores.

Habiendo cumplido con los objetivos particulares del presente trabajo los cuales permiten cumplir con el objetivo general, el cual buscaba determinar la incidencia de empleo de los sistemas aéreos no tripulados y de los vehículos aéreos no tripulados para la afectación del centro de gravedad enemigo, se logró responder a la pregunta de investigación, donde claramente a lo largo de dicho trabajo se encuentran las distintas formas de afectar o degradar el centro de gravedad del adversario mediante el empleo de VANT y SANT.

Si bien cada conflicto es único y tiene sus particularidades, se pueden explotar las experiencias obtenidas en este para trasladarlas a las Fuerzas Armadas Argentinas, donde se podría desarrollar y producir VANT y SANT Clase dos y tres para ser empleados en el teatro de operaciones en distintas actividades como ser obtención de información o ataque a objetivos de alto valor para poder afectar el centro de gravedad del adversario. Con el desarrollo de estos medios se reducen los costos que conllevan la adquisición de sistemas de armas como ser aeronaves de combate y se reducen las pérdidas de vidas humanas.

Este desarrollo también lleva a la necesidad de elaboración de doctrina para el empleo de los mismos durante la ejecución de operaciones de combate dentro del teatro de operaciones, teniendo en cuenta que dichos medios van a depender directamente del comandante del teatro

de operaciones, por lo tanto también se debe tener en cuenta el adiestramiento para que su empleo sea eficiente.

Bibliografía.

- Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *Reglamento de vehículos aéreos no tripulados y de sistemas de vehículos aéreos no tripulados.*
- Aleo. (2021). *La integración de tecnologías en vehículos aéreos no tripulados y su impacto en el ejercicio de comando y control del Atlántico Sur.*
- Allende. (2017). *Drones la siguiente guerra.* Obtenido de revista *TECMIL*. Obtenido de <http://www.cefadigital.edu.ar/handle/1847939/1606>
- Alonso, M. (2014). *TSS*. Obtenido de <http://www.unsam.edu.ar/tss/la-industria-de-defensa-trae-mucha-innovacion-tecnologica/>
- Baykar. (2015). *Baykar*. Obtenido de <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>
- Betolli, C. (2022). *Zona Militar*. Obtenido de <https://www.zona-militar.com/2022/12/21/plan-de-adquisicion-de-municion-plurianual-municiones-merodeadoras/>
- Campanelli. (2014). *La utilización conjunta de los sistemas aéreos no tripulados en el teatro de operaciones.*
- Campos, G. (2003). *Inteligencia Estratégica.*
- Carl von Clausewitz. (2005). *De la Guerra*. Madrid: La esfera de los libros .
- Centro de Investigaciones Aplicadas . (s.f.). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/fuerzaaerea/direccion-general-de-investigacion-y-desarrollo/centro-de-investigaciones-aplicadas-cia>
- Correa Bauman. (2019). *Incorporación de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional desde la perspectiva logística para la defensa .*
- Cory, W., & Bowden, A. (2021). *Azerbaijan and Armenia: The Nagorno Karabakh conflict*. Washington DC: Congressional Research Service.
- Cugnoni. (2016). *La órbita del control operacional de los SANTen un teatro de operaciones.*
- Dailysabah. (2020). <https://www.dailysabah.com>. Obtenido de <https://www.dailysabah.com/politics/diplomacy/nagorno-karabakh-belongs-to-azerbaijan-president-aliyev-says>
- Dubois, G. (2021). *aviacionline*. Obtenido de <https://www.aviacionline.com/2021/04/loyal-wingman-brasileno-embraer-y-la-fab-comienzan-el-desarrollo-de-su-propio-avion-de-combate-no-tripulado/>

- Dubois, G. (2022). *Aviacionline*. Obtenido de https://www.aviacionline.com/2022/08/operation-vengeance-azeri-bayraktar-tb2-drones-strike-armenian-positions/#google_vignette
- Ejército Argentino. (2007). *Compañía de Obtencion Aerea (ROP 11-14)*.
- Ejército Argentino. (2018). *Operaciones con sistemas de aeronaves no tripuladas en el Ejército Argentino*.
- Elbit Systems Ltd. (s.f.). *Elbit Systems*. Obtenido de <https://elbitsystems.com/>
- Erickson, E. (2021). The 44-day war in Nagorno-Karabakh - Turkish drone succes or operational art? *Military Review*.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2017). *Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional*.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2019). *Habilitacion de operadores / pilotos de vehiculos aereos no tripulados*.
- Gazpio, A. (2021). *Sistemas GNSS y sensores remotos usado en el último conflicto del caucaso sur Nagorno Karabaj*. TEC1000 . 2021 . CEPTM “GRL MOSCONI”.
- Gonzales-Regueral, Herranz y Aguilar. (2014). *De los UAV a los RPAS*. Perfiles IDS.
- Gniesko, C. (2017). Análisis de las herramientas disponibles para la determinación de un centro de gravedad en la doctrina conjunta. Caso de Estudio: Argentina y Estados Unidos. Propuesta de una posible matriz.
- Hambling, D. (2020). *Forbes*. Obtenido de The ‘Magic Bullet’ Drones Behind Azerbaijan’s Victory Over Armenia: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/11/10/the-magic-bullet-drones-behind--azerbaijans-victory-over-armenia/?sh=38b38bf05e57>
- Hambling, D. (10 de noviembre de 2020). *Forbes*. Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/11/10/the-magic-bullet-drones-behind--azerbaijans-victory-over-armenia/?sh=38b38bf05e57>
- Infobae. (2022). *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/economia/2022/03/14/ruas-160-como-es-y-cuanto-vale-el-helicoptero-no-tripulado-argentino-que-se-usa-en-defensa-y-en-el-campo/>
- Kaiser Onetto, R. (2021). Impacto de los drones y redes sociales en un nuevo caracter de la guerra. *Ensayos Militares*.

- Kenny , A., Locatelli, O., & Zarza, L. (2017). *Arte y Diseño Operacional. Visión Conjunta.*
- Molina, Ferreira, Leiva, Sahade, Arnoriaga, Chialvo, Otero, Loveira, Gomez, Dignani, Pesante, , & Fernandez. (2014). *UAS-El futuro, hoy - Su integración a la Fuerza Aerea.*
- PEN. (1988). *Ley Nro 23554 de Defensa Nacional.*
- PEN. (1998). *Ley Nro 24948 de Restructuración de las Fuerzas Armadas.*
- PEN. (2006). *Decreto Nro 727/2006 (Reglamentación de la Ley Nro 23554).*
- Perez Arrieu, J., & Allende , W. (2021). *El conflicto de Nagorno-Karabaj 2020 Munición merodeadora - Sistemas de armas de artillería y morteros. Lecciones para el futuro de la guerra.* TEC1000 . 2021 . CEPTM “GRL MOSCONI”.
- Raimondo. (2013). *Empleo de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional del conflicto.*
- Romero Lopez, F. (2021). *Campaña de Azerbaiyán en Nagorno Karabaj: El Arte Operacional y su vinculación con sistemas aéreos no tripulados.*
- Siranush Ghazanchyan. (2020). *Public Radio of Armenia.* Obtenido de <https://en.armradio.am/2020/07/14/the-moment-the-azerbaijani-elbit-hermes-900-uav-was-downed-video/>
- Strange, J. (2005). *Center of Gravity & Critical Vulnerabilities.*
- Vego, M. (2008). *Joint Operational Warfare: Theory and Practice.*
- Vego, M. (2010). *National Defense University Press.* Obtenido de https://www.benning.army.mil/MSSP/PDF/vego_operational_art.pdf
- Willkane, M. (2020). *Credible Defense.* Obtenido de https://www.reddit.com/r/CredibleDefense/comments/vc6847/drones_in_the_nagorno_karabakh_war_analyzing_the/?rdt=37955