



**Estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones para el monitoreo y
caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito
interno.**

Baldeón Cisneros, José Luis y Domínguez Andrade, Carlos Danilo

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Defensa y Seguridad

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Defensa y Seguridad
con Mención en Planeamiento Estratégico Aeroespacial

Tcrn. EM. Avc. Littuma Larrea Milton Itzhak

14 de diciembre de 2023

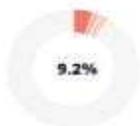


Tesis Trcn Carlos Dominguez y Trcn Jo...

Scan details

Scan time: December 11th, 2023 at 3:48 UTC Total Pages: 74 Total Words: 18331

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	4.9%	894
Minor Changes	1.8%	326
Paraphrased	2.5%	461
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage
AI text
Human text



Lituma Larrea Milton Itzhak
Director
C.C. 0701341752



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: "Estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno" fue realizado por los señores Baldeón Cisneros José Luis y Dominguez Andrade Carlos Danilo; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 14 de diciembre de 2023



Littuma Larrea Milton Itzhak

0701341752



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

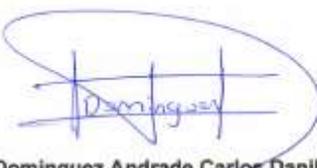
Centro de Posgrados

Responsabilidad de Autoría

Nosotros **Baldeón Cisneros José Luis** y **Dominguez Andrade Carlos Danilo**, con cédulas n° 1712255460 y 1002285227, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno"**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 14 de diciembre de 2023


Baldeón Cisneros José Luis
C.C.: 1712255460


Dominguez Andrade Carlos Danilo
C.C.: 1002285227



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

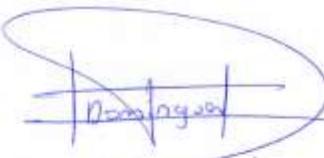
Centro de Posgrados

Autorización de publicación

Nosotros **Baldeón Cisneros José Luis** y **Domínguez Andrade Carlos Danilo**, con cédulas de ciudadanía n° 1712255460 y 1002285227, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "Estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 14 de diciembre de 2023


Baldeón Cisneros José Luis
C.C.: 1712255460


Domínguez Andrade Carlos Danilo
C.C.: 1002285227

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi madre (+) Consuelo, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido mi mayor motivación en este proyecto. A mi amada esposa, Albita, agradezco tu comprensión y aliento en cada etapa de este camino, tu presencia ha sido mi pilar fundamental. A mi hijo Carlos Andrés, mi mayor fuente de inspiración, este logro es para ti. Les agradezco de todo corazón, ya que su presencia y apoyo han sido fundamentales en mi camino hacia el éxito.

Carlos Danilo Domínguez Andrade

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mis padres, pues sin ellos no lo había logrado. Sus bendiciones a diario a lo largo de mi vida me protegen y me lleva por el camino del bien. Por eso les doy mi trabajo en ofrenda por su paciencia incondicional

José Luis Baldeón C.

Agradecimiento

Agradezco profundamente a Dios por su amor infinito y las bendiciones otorgadas durante este proceso. Deseo expresar mi más profundo reconocimiento a mi teniente coronel Milton Littuma, cuyo invaluable apoyo, orientación y vasta experiencia han sido piezas clave para el éxito de este trabajo. Mi sincero agradecimiento se extiende también al personal de oficiales, aerotécnicos y administrativos de la UFA-ESPE y la Academia de Guerra. Su valiosa colaboración y apoyo han sido esenciales para la realización de este proyecto.

José Luis Baldeón Cisneros, Carlos Domínguez Andrade

Tabla de Contenidos

Análisis de similitud de contenidos	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría	4
Autorización de publicación	5
Dedicatoria	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento	8
Tabla de Contenidos	9
Índice de Tablas	12
Índice de Figuras	13
Resumen	14
Abstract	15
Capítulo I: Introducción	16
Antecedentes	16
Justificación e importancia	18
Planteamiento del problema	22
Formulación del problema	23
Objetivos	25
Objetivo general	25
Objetivos específicos	25
Hipótesis	25
Determinación de variables	25
Capítulo II: Marco teórico	27
Estado del arte	27
Fundamentación Teórica	38

	10
Teoría del realismo	39
Teoría del institucionalismo	40
Teorías del poder aéreo	43
Empleo de las FF.AA. en apoyo a otras instituciones del Estado	44
Operaciones en el ámbito interno	45
Clasificación de las operaciones de FF.AA. en el ámbito interno	46
Clasificación del tipo de drones	47
Marco conceptual	49
Marco Legal	51
Capítulo III: Marco metodológico	54
Enfoque de la investigación	54
Modalidad de la investigación	54
Tipo de investigación	55
Recolección y análisis de la información	56
Muestra	56
Instrumento	57
Validez de contenido del instrumento	57
Métodos de análisis a aplicar	58
Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados	59
Capítulo V: Propuesta	71
Tipo de dron	71
Limitaciones de empleo	72
Limitaciones legales	72
Limitaciones tecnológicas	72
Ubicación en la organización (operativa y logística)	73
Perfil de instrucción y entrenamiento	73

Capítulo VI:	74
Conclusiones y recomendaciones	74
Conclusiones	74
Recomendaciones	76
Referencias Bibliográficas	77
Apéndices	¡Error! Marcador no definido.

Índice de Tablas

<u>Tabla 1</u> <i>Conceptualización de las variables</i>	26
<u>Tabla 2</u> <i>Descripción del empleo de FF.AA. en apoyo a OIE</i>	45
<u>Tabla 3</u> <i>Matriz de empleo de FF.AA. en el ámbito interno</i>	46
<u>Tabla 4</u> <i>Clasificación de vehículos militares no tripulados</i>	48
<u>Tabla 5</u> <i>Validez de expertos</i>	58
<u>Tabla 6</u> <i>Datos informativos de los entrevistados</i>	59
<u>Tabla 7</u> <i>Comparativo de doctrinas</i>	68
<u>Tabla 8</u> <i>Precios referenciales drones</i>	70

Índice de Figuras

<u>Figura 1 Imagen del sistema ARM3 adaptado a un VAN perteneciente al CIDFAE</u>	28
<u>Figura 2 Imagen del drone VTOL construido por el CICTE, el CIDFAE y la USFQ</u>	29
<u>Figura 3 Funcionalidad del software de conteo de multitudes implementado en drones comerciales</u>	30
<u>Figura 4 Vehículo terrestre no tripulado desarrollado en el CICTE</u>	31
<u>Figura 5 Funcionalidad del algoritmo de evasión automática de obstáculos y seguimiento de personas</u>	32
<u>Figura 6 Sistemas no tripulados adquiridos por la FAC a la empresa L3 Harris</u>	34
<u>Figura 7 Mini UAV SKUA desarrollado en Chile</u>	36
<u>Figura 8 Imagen del UAV Q900 adquirido por Chile</u>	37
<u>Figura 9 Teoría del Institucionalismo</u>	42
<u>Figura 10 UAS (Unmanned Aircraft System)</u>	51
<u>Figura 11 Tipos de drones recomendados por los entrevistados</u>	61
<u>Figura 12 Percepciones sobre la contribución de los drones en operaciones militares del ámbito interno</u>	62
<u>Figura 13 Estructura organizacional sugerida</u>	73

Resumen

La presente investigación se enmarca en el estudio de dos aspectos fundamentales para las operaciones militares, la doctrina y el equipamiento. A partir de estos dos ámbitos se planifica, prepara y ejecutan las operaciones militares. En este caso específico, se ha profundizado en el estudio del empleo de drones para las operaciones militares en el ámbito interno en eventos de participación masiva de la ciudadanía como manifestaciones, movilizaciones, paralización de servicios públicos, entre otros. De esta forma, la investigación permitió atender a las preguntas de investigación planteadas con el propósito de determinar de forma más precisa el tipo, clasificación y capacidades de los drones, al igual que la doctrina militar empleada para operaciones militares del ámbito interno. La investigación fue planteada bajo un enfoque cualitativo y con un alcance de tipo exploratorio, debido a que este tipo de investigaciones no se han realizado de forma puntual, debido a que el avance de la industria de la defensa ha obligado que se empleen los drones de forma consuetudinaria, dejando de lado el análisis doctrinario; por tanto, esta investigación resulta de fundamental interés para la institución militar. Finalmente, los resultados alcanzados en la investigación permitieron confirmar que el empleo de este tipo de vehículos no tripulados es muy favorable para la eficiencia de las operaciones en el ámbito interno. Las generalidades sobre el uso de estos vehículos son sintetizadas en la propuesta resultante del presente trabajo, lo que, además, motiva al desarrollo de una industria endógena en este ámbito.

Palabras clave: Ámbito interno, doctrina, drones, eventos masivos, seguridad.

Abstract

This research is framed in the study of two fundamental aspects for military operations, doctrine and equipment. From these two areas, military operations are planned, prepared and executed. In this specific case, the study of the use of drones for military operations in the internal sphere in events of mass participation of citizens such as demonstrations, mobilizations, paralysis of public services, among others, has been deepened. In this way, the investigation made it possible to address the research questions posed with the purpose of determining more precisely the type, classification and capabilities of the drones, as well as the military doctrine used for domestic military operations. The research was carried out under a qualitative approach and with an exploratory scope, because this type of research has not been carried out punctually, because the advance of the defense industry has forced the use of drones. customary form, leaving aside doctrinal analysis; Therefore, this research is of fundamental interest to the military institution. Finally, the results achieved in the research confirmed that the use of this type of unmanned vehicles is very favorable for the efficiency of operations in the internal sphere. The generalities about the use of these vehicles are synthesized in the proposal resulting from this work, which, in addition, motivates the development of an endogenous industry in this field.

Keywords: internal sphere, doctrine, drones, mass events, security.

Capítulo I: Introducción

Antecedentes

Los drones, también conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), se utilizaron por primera vez a inicios del siglo XX, el primer país que hizo uso de los UAV fue Estados Unidos, cuando el ejército utilizó globos no tripulados para observar las posiciones enemigas (Frackiewicz, 2023). La marina de estadounidense desarrolla los primeros aviones controlados por radio, durante la Segunda Guerra Mundial, los cuales se utilizaron para prácticas de tiro. En el año 1900, la Fuerza Aérea del mismo país los drones ayudaron a realizar misiones de reconocimiento, finalmente en 1960 las funciones de los drones se centraron en la vigilancia y reconocimiento.

El uso de drones, de vehículos aéreos no tripulados (VAN) y de sistemas aéreos remotamente pilotados (SAR), y en general, de sistemas no tripulados, por parte de las Fuerzas Armadas de los distintos Estados en el mundo, es cada vez más frecuente, uno de los claros ejemplos, es el reciente empleo de drones y VAN en la guerra entre Rusia y Ucrania, es así que, tanto el ejército ucraniano como las fuerzas separatistas respaldadas por Rusia han empleado drones en diferentes capacidades, entre las funciones que han cumplido se encuentran: misiones de reconocimiento, observación, y, en algunos casos, para ataques. Los drones han proporcionado información valiosa sobre la ubicación de las fuerzas enemigas y han sido utilizados para ajustar el fuego de artillería y localizar posiciones clave (BBC News Mundo, 2023).

Sin embargo, las FF.AA. no solo emplean estos sistemas para operaciones militares propias de conflictos interestatales, sino también, hoy en día están siendo empleados en las operaciones militares en el ámbito interno, como: vigilancia y reconocimiento en áreas de interés, patrullaje y monitoreo de fronteras, evaluación de situaciones en tiempo real para la toma de decisiones, etc. Y es justamente esta última causa, la que ha motivado el presente estudio de investigación,

La tesis aborda un tema de gran relevancia y creciente interés en el ámbito de la seguridad como es el uso doctrinario de drones para el monitoreo y la caracterización de incidentes en eventos masivos (manifestaciones, movilizaciones, paros). Esta tecnología ha experimentado un crecimiento sustancial en la última década, abriendo nuevas posibilidades para el manejo de la seguridad en contextos de alta densidad poblacional.

El principal objetivo de esta investigación es desarrollar un estudio exploratorio que analice el empleo doctrinario de drones en el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno. Entre las capacidades potenciales se encuentra la obtención de imágenes aéreas en tiempo real, permitiendo una vista sin precedentes y detallada de los eventos, y la posibilidad de identificar incidentes en grandes áreas, lo que facilitaría una respuesta más rápida y eficaz.

A través de un enfoque exploratorio, la tesis busca proporcionar una visión comprensiva y panorámica del uso de drones en la seguridad de eventos masivos (Shuster 2006). Este análisis contribuirá a la formación de estrategias más efectivas para el manejo de eventos masivos, proporcionará una base sólida para futuras investigaciones en el campo y ayudará a promover un entendimiento más profundo de los potenciales y retos que surgen con la integración de la tecnología de drones en la gestión de la seguridad.

El trabajo investigativo se orienta en la resolución de varias preguntas de investigación, las mismas que en términos generales buscan resolver inquietudes referentes al tipo, clasificación y capacidades de los drones, la doctrina militar empleada para operaciones militares del ámbito interno, entre otras.

En ese contexto, el estudio es expuesto a través de cinco capítulos, el primero plantea de forma amplia el problema de investigación relacionado con la carencia de doctrina específica en el uso de sistemas no tripulados que deberían ser empleados por las Fuerzas Armadas durante las operaciones en el ámbito interno para controlar eventos masivos, el Capítulo II refiere al marco teórico, en el cual se abordan aspectos como: empleo de las FFAA

en apoyo a otras instituciones, operaciones en el ámbito interno, clasificación de operaciones del ámbito interno, tipos de drones, etc. El Capítulo III expone la metodología de investigación empleada con el fin de establecer las pautas para la recolección y tratamiento de la información relevante para la investigación, el Capítulo IV realiza un análisis documental al respecto del empleo de drones en ámbito interno y su posible empleo en las FF.AA. de Ecuador. Finalmente, el Capítulo V expone las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

Justificación e importancia

El tema del "Estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos (manifestaciones, movilizaciones, paros) dentro de operaciones del ámbito interno", entendiéndose por ámbito interno las actividades relacionadas a la vigilancia, reconocimiento, evaluación de situaciones en tiempo real para la toma de decisiones, etc. y se justifica por diversas razones:

Relevancia actual: El uso de drones en eventos masivos está ganando cada vez más importancia en el ámbito de la seguridad y la gestión de incidentes. Existe una creciente necesidad de explorar y comprender cómo los drones pueden emplearse de manera efectiva en este contexto para mejorar el monitoreo y la caracterización de incidentes.

Potencial impacto en la seguridad: La aplicación adecuada de drones en eventos masivos puede tener un impacto positivo en la seguridad de los asistentes y participantes. La capacidad de monitorear y caracterizar incidentes de manera eficiente y oportuna puede ayudar a prevenir situaciones de riesgo y facilitar una respuesta más rápida y efectiva ante emergencias, tales como: vigilancia y reconocimiento en tiempo real, prevención de ataques, apoyo en operaciones de búsqueda y rescate, Detección de artefactos explosivos improvisados, etc.

Vacío de conocimiento: A pesar de la creciente popularidad de los drones, aún existe un vacío de conocimiento en cuanto a su empleo doctrinario en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno. Este estudio exploratorio permitirá llenar ese vacío al

investigar y proporcionar información relevante para formular una doctrina de uso de drones en las diferentes actividades que cubren las FFAA.

Mejora en la toma de decisiones: El estudio exploratorio proporcionará información valiosa que puede mejorar la toma de decisiones estratégicas, operacionales y tácticas en la gestión de eventos masivos. La disponibilidad de datos precisos y oportunos recopilados por drones permitirá una evaluación más completa de los incidentes y una respuesta efectiva.

Comparativas de aplicación

El uso de drones en América Latina se enfrenta a dos desafíos principales: la falta de un marco normativo claro en muchos países y la necesidad de establecer limitaciones y condiciones para su empleo. El exitoso uso de drones en control y gestión de infraestructuras genera debates sobre sus beneficios y peligros. (Gomis-Balestreri y Falck 2015)

Mientras tanto Estados Unidos lleva el empleo de drones a otro nivel, al empleo táctico con resultados estratégicos. En octubre de 2002, un misil Hellfire lanzado desde un dron Predator impactó en un vehículo clave en los ataques contra el USS Cole, marcando el inicio de una estrategia antiterrorista basada en el uso de drones. Durante la Administración Obama, se llevaron a cabo 563 ataques con drones, diez veces más que en la presidencia de George W. Bush. Este trabajo analiza el impacto de los drones en la doctrina militar y la estrategia antiterrorista, considerando su evolución histórica, aspectos positivos y negativos, y las operaciones realizadas por la CIA y las Fuerzas Armadas de Estados Unidos. Se busca evaluar la efectividad de los drones en el logro de objetivos y el enfrentamiento a enemigos irregulares. (Nascimento 2019)

Mientras que, en Francia el uso de drones por parte de la Policía ha generado controversia debido a denuncias de violación de privacidad y derechos de manifestación pacífica. Organizaciones defensoras de libertades alertan sobre la captación de imágenes y datos personales sin consentimiento ni garantías legales. (Adrian 2023)

En Ecuador los vehículos aéreos no tripulados (UAVs) han experimentado un avance tecnológico significativo en los últimos años, tanto en operaciones militares como en aplicaciones civiles. De acuerdo a pronósticos realizados se espera que un tercio de las aeronaves militares serán UAVs. Su incorporación en las Fuerzas Armadas plantea ventajas y desventajas que deben ser analizadas por los comandantes de los Teatros de Operaciones. La investigación determina la factibilidad del uso de UAVs en el control nacional, basado en la inteligencia técnica y gestión de riesgos. Los UAVs han evolucionado de ser simples herramientas de trabajo a convertirse en una capacidad esencial de apoyo a las operaciones militares (Baquero 2018).

Conveniencia

El "Estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno" es conveniente debido a su enfoque investigativo. El estudio permitirá identificar las mejores prácticas y estrategias para el uso de drones en eventos masivos, contribuyendo a optimizar la seguridad y la eficiencia operativa.

Además, generará conocimiento sobre el empleo doctrinario de drones y fomentará la innovación tecnológica en este ámbito. El estudio exploratorio analizará el impacto y los efectos de los drones en la doctrina militar, brindando información valiosa para futuras aplicaciones y mejoras.

Relevancia social

La utilización de drones en eventos masivos puede mejorar la seguridad de los participantes y las autoridades. El estudio establecerá pautas y mejores prácticas para minimizar riesgos y garantizar un uso adecuado de la tecnología, respetando los derechos y libertades de las personas. Proporcionará información valiosa para las autoridades y responsables de la seguridad pública, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre la integración y uso ético de los drones.

Este estudio contribuirá a una gestión más efectiva y responsable de eventos masivos, garantizando la protección de los derechos y la seguridad de todas las personas involucradas. El uso de drones permitirá prevenir eventos masivos, convirtiéndose en una parte fundamental de la estrategia de seguridad en un estado, ya que puede contribuir significativamente a: reducir la vulnerabilidad a amenazas y crisis, identificar amenazas tempranas, coordinar y colaborar interinstitucionalmente de manera que la población en general tendrá la garantía de desarrollar sus actividades en un entorno seguro, libre de violencia, delincuencia y vandalismo.

Implicaciones prácticas

El estudio presente estudio permitirá implementar políticas y regulaciones adecuadas para abordar aspectos como la privacidad y la seguridad de los datos, además, tendrá un impacto práctico al mejorar las estrategias, toma de decisiones y políticas relacionadas con el uso de drones en eventos masivos, lo que contribuirá a una gestión efectiva.

Valor teórico

El estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones en eventos masivos dentro de operaciones internas tiene un valor teórico significativo. Este estudio contribuirá al avance del conocimiento en el campo del uso de drones en situaciones como manifestaciones, movilizaciones y paros. Se analizarán los marcos teóricos existentes y se generarán nuevos enfoques. Además, se investigarán aspectos teóricos y prácticos relacionados con la seguridad, privacidad, toma de decisiones y coordinación operativa. El estudio también desarrollará metodologías de investigación adecuadas para el empleo doctrinario de drones en eventos masivos. El valor teórico del estudio exploratorio radica en el avance del conocimiento académico, el estudio del desarrollo de nuevas teorías, la comprensión conceptual y práctica, y la creación de metodologías de investigación.

Utilidad metodológica

La utilidad metodológica del estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones en eventos masivos dentro de operaciones internas es fundamental para abordar los desafíos

relacionados con el uso de drones en situaciones específicas. Hernández, et al. (2014) proponen que el enfoque exploratorio “Se emplea cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (p. 91). En este caso el enfoque permite investigar y explorar diferentes aspectos, identificar variables relevantes y comprender las dinámicas y factores que influyen en el éxito de las operaciones con drones.

Planteamiento del problema

En los últimos años, Ecuador ha sufrido una serie de eventos masivos violentos, entre los cuales se pueden destacar tres: la rebelión policial del 30 de septiembre de 2010, las manifestaciones indígenas ocurridas en octubre 2019 y paro nacional de junio 2022. Debido a la gravedad de los eventos mencionados se dio la intervención de las Fuerzas Armadas con el fin de controlar el orden y la soberanía, conforme a los hechos que se describen brevemente a continuación:

El 30 de septiembre de 2010 en el norte de Quito se dio lugar un amotinamiento policial como parte del rechazo a los cambios salariales impuestos por el presidente Rafael Correa (Hidalgo, 2020). El mandatario estuvo retenido en contra de su voluntad dentro de las instalaciones policiales durante varias horas, un operativo comandado por los miembros de las Fuerzas Armadas logró el rescatar al del Primer Mandatario, aunque eso implicó la muerte de dos policías, en medio de un intenso tiroteo entre policías y militares (La Nación, 2016).

El 3 de octubre de 2019 inician las manifestaciones indígenas como consecuencia de la insatisfacción de los ecuatorianos con un decreto presidencial que anularía los subsidios a los combustibles, es así como, civiles, policías, indígenas y militares se enfrentaron los unos con los otros, las protestas tuvieron lugar durante 11 días y dejaron como resultado una ola de violencia, terrorismo, vandalismo, robos, represión, heridos y muertes, entre los eventos destacados se encuentra el incendio del edificio de la Contraloría General del Estado y tanquetas de guerra pertenecientes a las Fuerzas Armadas (Izurieta, 2020).

El 13 de junio de 2022, la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE) inició un paro nacional en contra del gobierno de Guillermo Lasso exigiendo el cumplimiento de una agenda que albergaba diez puntos, el principal consistía en que se congelen los precios del diésel y gasolina extra a un valor de \$ 1,90 \$ 2,10, respectivamente. Las movilizaciones tuvieron lugar durante 18 días, en los cuales se pudo ver el accionar de las Fuerzas Armadas en apoyo a la Policía Nacional con el propósito de mantener el orden en el país (Hajjar, 2023).

Los antecedentes revisados permiten evidenciar la inconformidad de la población ante una distribución inequitativa de la riqueza, la inestabilidad política que el país ha tenido durante los últimos gobiernos y la grave alteración pública de los manifestantes, todos los actos mencionados han terminado en actividades violentas que ocasionaron daños en la propiedad pública y privada.

Así también, se pudo determinar que las actividades mencionadas no pudieron ser monitoreadas, ni anticipadas, por lo cual, se requiere implementar un sistema de vigilancia en tiempo real, que permita mejorar el control para tomar decisiones rápidas y efectivas en la conducción de diversas operaciones a cargo de las Fuerzas Armadas.

El país atraviesa un momento incierto, complejo y ambiguo en el control de eventos masivos, debido a que no existe un sistema de vigilancia adecuado, las cámaras del Ecu911 son saboteadas con facilidad, las Fuerzas Armadas cuenta con el equipo necesario, sin embargo, no existe una doctrina de empleo de los mismos, lo cual, imposibilita su uso, cabe recalcar que los equipos son insuficientes para afrontar este tipo de eventos.

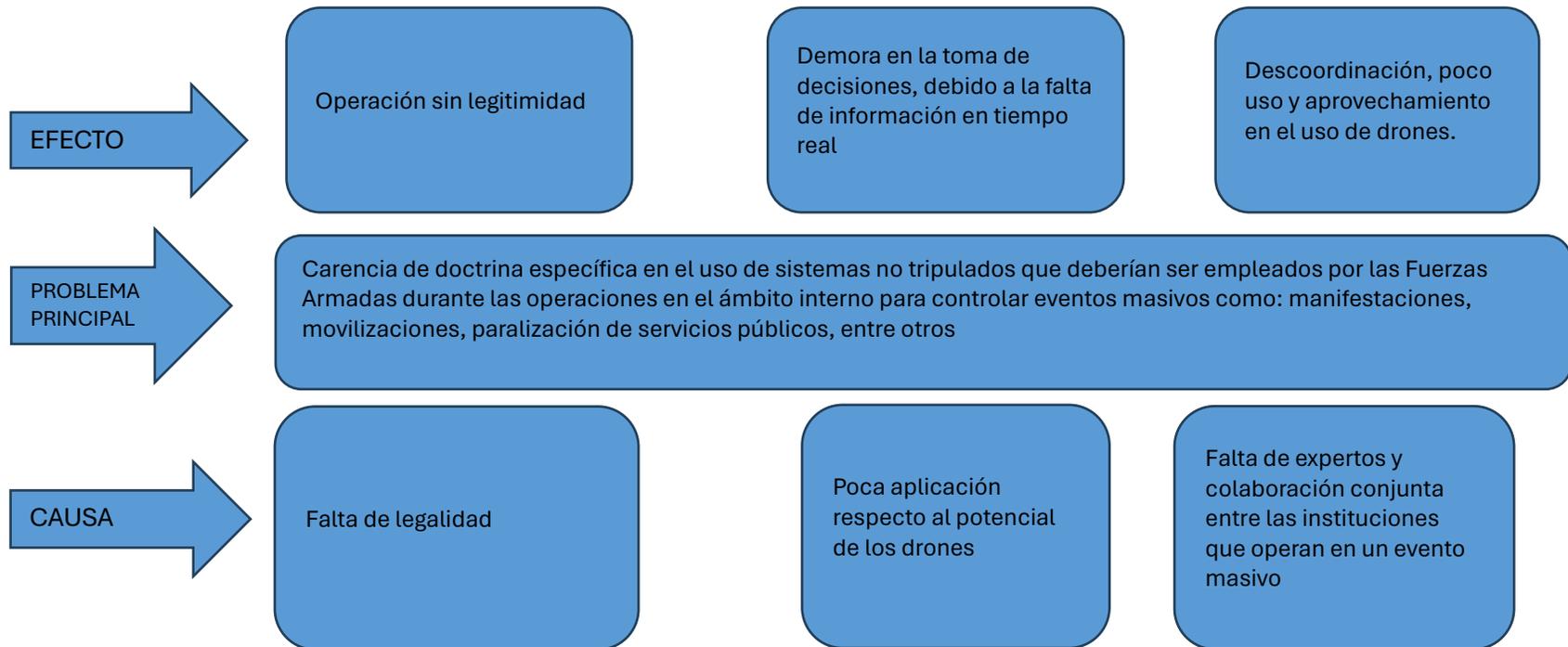
Formulación del problema

Una vez analizados los puntos expuestos, surge la interrogante: ¿Disponen las FFAA de una doctrina de empleo de medios de reconocimiento para el monitoreo de movilizaciones en el ámbito interno?

Árbol de problemas

Figura 1

Árbol de problemas



Objetivos

Objetivo general

Evaluar el empleo doctrinario de drones para ser utilizados por las Fuerzas Armadas en respuesta a eventos masivos como: manifestaciones, movilizaciones, paralización de servicios públicos, entre otros.

Objetivos específicos

- Describir el empleo de drones para el monitoreo de eventos masivos por parte de las Fuerzas Armadas.
- Identificar las diversas movilizaciones masivas como: manifestaciones, movilizaciones y paralización de servicios públicos en el ámbito interno.

Hipótesis

No se plantea hipótesis debido al alcance exploratorio del estudio Hernández, et. al, (2014) “Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho” (p. 104).

Determinación de variables

Variable independiente

Doctrina de empleo de los drones

Variable dependiente

Efectividad monitoreo en el ámbito interno

Una vez definidas las variables que intervienen en el estudio, se procede a realizar la conceptualización de las mismas.

Tabla 1*Conceptualización de las variables*

Variable	Concepto
Independiente Doctrina de empleo de los drones	Estrategias y directrices utilizadas para el uso operativo de vehículos aéreos no tripulados (drones) en diversas aplicaciones, como la vigilancia, la defensa, la recopilación de datos y otras misiones.
Dependiente Efectividad monitoreo en el ámbito interno	Capacidad de una organización o entidad para supervisar y evaluar de manera exitosa sus propias operaciones, procesos y actividades internas con el fin de mejorar su desempeño y lograr sus objetivos.

Capítulo II: Marco teórico

El marco teórico se basa en la comprensión de la evolución y el avance tecnológico de los drones, así como en su creciente aplicación en eventos masivos. Se analizan las teorías y conceptos relacionados con la seguridad, la privacidad, la eficiencia operativa y la coordinación en el contexto de las operaciones internas.

Además, el marco teórico se enriquece con la revisión de la literatura existente sobre el empleo doctrinario de drones en eventos masivos, que incluye estudios previos, investigaciones académicas y documentos normativos. Se examinan las teorías y los modelos conceptuales utilizados para comprender y abordar los desafíos asociados con el uso de drones en eventos masivos.

El marco teórico también considera la relevancia social del estudio exploratorio, destacando cómo el empleo doctrinario de drones en eventos masivos afecta a la sociedad en términos de seguridad, derechos y libertades individuales, así como en la eficacia y la respuesta ante situaciones de riesgo.

Por lo tanto, el marco teórico del estudio exploratorio del empleo doctrinario de drones en eventos masivos dentro de operaciones internas se basa en la comprensión de la evolución tecnológica, la revisión de la literatura existente y la consideración de la relevancia social del estudio. Este marco teórico respalda la importancia y la utilidad del estudio exploratorio para abordar los desafíos y las implicaciones del empleo doctrinario de drones en eventos masivos, y ofrece una base sólida para la investigación y el análisis en este campo.

Estado del arte

Ecuador

La evolución de los vehículos aéreos no tripulados (UAVs) sugiere que pronto un tercio de las aeronaves militares serán autónomas. Su inclusión en las Fuerzas Armadas ofrece oportunidades y desafíos para la seguridad. Esta investigación evalúa el uso de los UAVs para el monitoreo del territorio nacional, basándose en su aplicación en el Instituto Geográfico Militar

(IGM), Grupo de Monitoreo y Reconocimiento Electrónico (GMREC), Centro de Investigación de Aplicaciones Militares-CICTE (CIAM-CICTE), Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CIDFAE) y Escuadrón de Aviación Naval (ESCUAV). Estos sistemas han facilitado tareas como el mapeo cartográfico, fotogrametría, operaciones de inteligencia, exploración aeromarítima y gestión de riesgos, convirtiéndose de herramientas a habilidades esenciales en operaciones militares (Baquero & Vásquez, 2019).

La gran mayoría de los vehículos no tripulados pueden ser adaptados diversos sistemas que incrementan la capacidad operativa de los mismos, como es el caso de su investigación, en la que un dron comercial fue adaptado para realizar lanzamiento de granadas de gas, entrega de panfletos, medicinas y también fue adaptado para realizar conteo de personas, vehículos, distanciamiento social, conteo de multitudes, entre otras capacidades (Paredes-Calderón et al., 2020),. De esta forma, esta investigación muestra la factibilidad de uso de un vehículo no tripulado en operaciones del ámbito interno, con una importante reducción de dependencia tecnológica de empresas extranjeras, condición que, a más de la optimización de recursos económicos, permite un desarrollo continuo de personal de profesionales civiles y militares en este ámbito de la tecnología militar.

Figura 1

Imagen del sistema ARM3 adaptado a un VAN perteneciente al CIDFAE



Nota. Imagen tomada de Paredes, et al. (2020).

Según (Orbea et al., 2017), mediante el uso de tecnología de bajo costo, y el empleo de principios transversales de la automatización y control, en el Centro de Investigación de Aplicaciones Militares CIAM-CICTE se desarrolló un prototipo de VAN con características de despegue u aterrizaje vertical (ver figura 2). Este importante desarrollo realizado en conjunto con el CIDFAE y la Universidad San Francisco de Quito, permitió demostrar la posibilidad de incrementar la autonomía de los VAN con una arquitectura electrónica y mecatrónica propia y de bajo costo. Además, por las características del mismo, su empleo es de total utilidad para el control y monitoreo de eventos masivos.

Figura 2

Imagen del drone VTOL construido por el CICTE, el CIDFAE y la USFQ



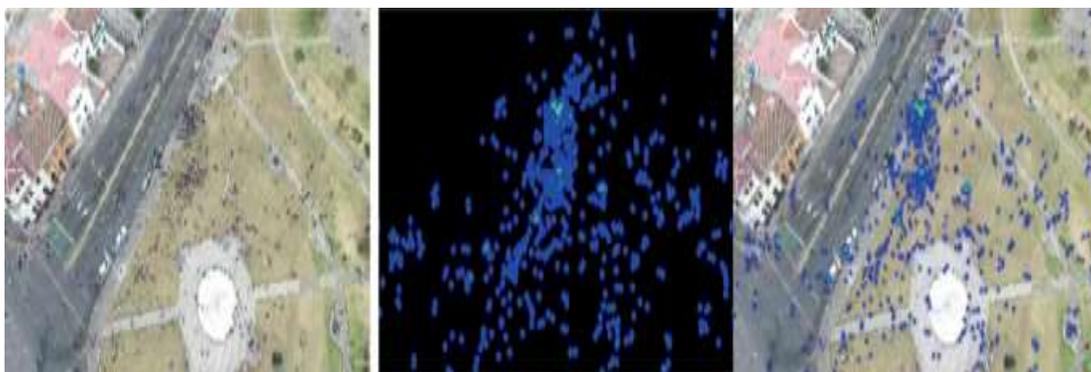
Nota. El vehículo alcanzó una autonomía de aproximadamente 30 minutos (Orbea, Moposita, Aguilar, Paredes-Calderón, & Reyes, 2017).

Mediante el empleo de algoritmos de inteligencia artificial y específicamente del filtro gaussiano multicolumna, la investigación realizada por (Merizalde et al., 2021), muestra la posibilidad de implementar la capacidad de conteo de multitudes sobre una plataforma no tripulada. Los resultados de dicha implementación realizada sobre drones o plataformas pertenecientes a las FF.AA. de Ecuador, fueron verificados durante manifestaciones sociales realizadas en octubre del 2019 y posteriores (como lo muestra la figura 3), y dejan en total evidencia la factibilidad, y sobre todo, la importancia y contribución que estos desarrollos tienen para las operaciones militares, dado que con la información obtenida y procesada en tiempo

real, se pudo contribuir a la toma de decisiones de las autoridades militares durante esos complejos momentos en los que la tranquilidad ciudadana y el orden público fueron puestos en peligro.

Figura 3

Funcionalidad del software de conteo de multitudes implementado en drones comerciales

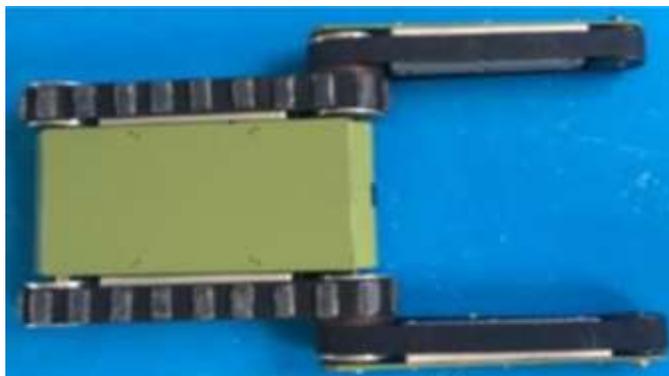


Nota. La imagen izquierda muestra una multitud, en la figura central se ilustra parte del procesamiento, y en la derecha, se exhibe la imagen superpuesta el algoritmo que realiza el conteo de multitudes (Merizalde, Amón, Calderón, & Cruz, 2021).

Así mismo, la investigación desarrollada por Figueroa (2019) muestra la capacidad que puede ser implementada en vehículos terrestres no tripulados (ver figura 4), y como estos desarrollos también pueden ser totalmente útiles para las unidades militares durante el desarrollo de eventos masivos que comprometan el orden público y la seguridad ciudadana. Este vehículo tele operado, muestra que puede ser empleado como un medio de obtención de información durante estos eventos complejos, que no compromete la seguridad del personal militar y que debido al dominio en el que opera, puede alcanzar información con mayor precisión que un vehículo aéreo no tripulado.

Figura 4

Vehículo terrestre no tripulado desarrollado en el CICTE



Nota. El vehículo tiene la capacidad de subir gradas y pasar obstáculos reducidos, lo que muestra la factibilidad de estos desarrollos y la utilidad para operaciones en el ámbito interno (Figueroa, 2019).

Así mismo, muestran el desarrollo de algoritmo para seguimiento de objetivos y evasión automática de obstáculos, algoritmo que fue implementado sobre un vehículo no tripulado o dron, modelo *bebop*, y que mostró su eficiencia y efectividad en el campo real, conforme ilustra la figura 5 y evidencia la utilidad del desarrollo en el apoyo a las operaciones militares de cualquier tipo.

Esto desarrollo tecnológico, es otro de los tantos realizados en el Ecuador, que muestran la factibilidad de empleo de algoritmos existentes en la literatura científica en favor del mejoramiento de la efectividad y eficiencia en las operaciones militares en ámbito interno, especialmente, en manifestaciones y presencia masiva de personas. Es decir, la filosofía de desarrollo de tecnología para el apoyo a las operaciones militares, a partir de los desarrollos existentes en la actualidad, es totalmente factible y favorable, siempre y cuando, se impartan las políticas y lineamientos en todos los niveles de la administración pública.

Figura 5

Funcionalidad del algoritmo de evasión automática de obstáculos y seguimiento de personas



Nota. La imagen muestra la secuencia de imágenes captadas por el dron que, en tiempo real y de forma automática, evade obstáculos y realiza el seguimiento de objetivos (Quisaguano, 2018).

A pesar de todos estos desarrollos realizados en el Ecuador, hasta el momento, el uso de estas tecnologías por parte de las FF.AA. es incipiente, y peor aún, no se ha motivado el cambio de normativa que permita el uso de los mismos. Por otro lado, en cuanto a la doctrina militar, es pertinente señalar que este, *per se*, no restringe el uso de los vehículos no tripulados como tal, sino que, es el marco legal el que obliga a que los equipos que se empleen en operaciones militares, deben ser aquellos que se encuentren en dotación.

En el ámbito doctrinario, el Comando de Educación y Doctrina Militar Conjunta señala que las operaciones que se desarrollan en el ámbito interno tienen una clasificación específica orientada a 3 ámbitos: el apoyo a otras instituciones del Estado, tanto sin la vigencia de un estado de excepción, así como con la vigencia de este; otro ámbito refiere a las operaciones de apoyo al desarrollo nacional a través de instituciones educativas y centros de investigación, IGM, etc (Comando de Educación y Doctrina Militar Conjunta, 2020). Finalmente, el tercer ámbito es de la protección de las áreas de seguridad y áreas estratégicas del Estado.

Colombia

En Colombia, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (Aerocivil¹) regula el uso de drones. Los drones que pesen más de 2 kg deben registrarse ante Aerocivil, si pesan más de 25 kg, el operador necesita una licencia. Todos los drones deben estar asegurados contra daños a terceros. No se pueden volar drones a más de 122 metros de altura ni cerca de aeropuertos, solo pueden volar durante el día y en condiciones meteorológicas visuales. La privacidad debe respetarse siempre al usar drones (Secretaría de autoridad aeronáutica de Colombia, 2022).

La Fuerza Aérea Colombiana ha adoptado el uso de drones en varias áreas operativas para mejorar la eficiencia de sus operaciones. Desde 2021, su Escuela Básica de Aeronaves Remotamente Tripuladas ha ofrecido un curso de operador de drones tácticos (Fuerza Aeroespacial Colombiana, 2023), hasta el momento se han graduado más de 100 alumnos. La formación abarca aerodinámica, regulaciones aéreas, comunicaciones, meteorología y seguridad (Dirección General de Aviación Civil de Colombia, 2014). Los drones se han aplicado en seguridad y defensa de bases, defensa aérea y logística aeronáutica, transformando la forma de llevar a cabo operaciones. Esta adopción tecnológica fortalece las capacidades del personal y demuestra un paso hacia el futuro en la defensa y seguridad de la soberanía aérea colombiana.

Según información disponible (Fuerza Aeroespacial Colombiana, 2022), se conoce que la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) emplea drones en varias áreas operativas, según detalle:

1. Seguridad y Defensa de Bases: Los drones permiten realizar misiones de seguridad en tiempo real, a partir de la cual se genera información de toda índole, tanto en imágenes como en videos, misma que contribuye significativamente en la seguridad de las Bases Aéreas y de los municipios cercanos. El uso de drones en este contexto ofrece superioridades tácticas significativas que permiten concebir una transformación importante en la seguridad de instalaciones y áreas de seguridad.

2. Defensa Aérea: Los drones se utilizan para localizar pistas ilegales con un elevado nivel de precisión, facilitando su futura destrucción y evitando empleo innecesario de excesivos recursos logísticos estatales. Estas misiones ayudan a reducir posibles daños colaterales y ambientales.
3. Logística aeronáutica: Facilitan la gestión logística a través del levantamiento de estudios topográficos, dado que con dicha información se construyen o evalúan los espacios territoriales y se pueden construir rutas de distribución de recursos y optimizando los medios disponibles de forma significativa.

Según informa (Infodefensa, 2022), la FAC adquirió a la empresa L3 Harris sistemas no tripulados de despegue y aterrizaje vertical, conocidos como VTOL (de 2.48m x 4.8m, conforme lo muestra la figura 6), y las primeras operaciones que han cumplido estos sistemas son de inteligencia, vigilancia y reconocimiento en las denominadas zonas futuras (áreas donde se perpetran crímenes, economías ilícitas y alta violencia). Dentro de las capacidades a destacar de estos equipos es su capacidad de carga de 53 Kg, el uso de cámaras Wescam del modelo MX-8 que le proporciona imágenes de amplio espectro y que dispone de sensores infrarrojos que mejoran las imágenes en ambientes de poca luz o navegaciones nocturnas.

Figura 6

Sistemas no tripulados adquiridos por la FAC a la empresa L3 Harris



Nota. Tomado de Infodefensa (2022).

Perú

La doctrina de UAVs en este país tiene su fundamento en el artículo 8 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, el cual busca regular el uso y operaciones de las aeronaves sin piloto o aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), para garantizar la seguridad operacional de todos los demás usuarios del espacio aéreo, así como la seguridad de las personas y bienes en la superficie terrestre y acuática. (Ministerio de Transporte 2018)

El presidente de Perú, Martín Vizcarra, junto con el ministro de Defensa, José Huerta Torres, y el comandante general de la Fuerza Aérea, Rodolfo García Esquerre, revisaron imágenes de vigilancia aérea obtenidas por drones y aviones de reconocimiento en la zona de La Pampa. Estas imágenes, recogidas con el objetivo de identificar la reanudación de la minería ilegal, mostraron los daños causados por la extracción ilegal de oro. Vizcarra agradeció a las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional y otros sectores por su esfuerzo para combatir la minería ilegal y recuperar la autoridad en la región (Gobierno Perú 2023).

En la revista de Ciencia e Investigación de Defensa – CAEN, escriben sobre El Uso de Drones para el Monitoreo de la actuación policial en los conflictos sociales. Este estudio explora el impacto del uso de drones en el monitoreo policial de conflictos sociales y su relación con los derechos humanos. A través de una revisión sistemática de literatura de los últimos cinco años en bases de datos académicas, la investigación busca determinar si el uso de drones vulnera los derechos humanos. Los hallazgos indican un crecimiento en las publicaciones sobre este tema de 2017 a 2021. Contrario a la creencia de que los drones puedan infringir los derechos humanos, se concluye que su uso en contextos policiales protege los derechos humanos, especialmente durante conflictos sociales. No obstante, el estudio recomienda la creación de protocolos para minimizar la violencia social y sugiere más investigación sobre aspectos aún no regulados en el uso de drones (Reyes 2022).

Chile

En Chile, el vuelo de un RPA o dron requiere cumplir ciertas regulaciones dependiendo de su uso y ubicación de operación. Los drones volando para asuntos públicos en áreas pobladas deben seguir la Normativa Aeronáutica DAN 151. Si operan sobre áreas no pobladas, se rigen por la Normativa Aeronáutica DAN 91. (DGAC 2023)

Durante los últimos 47 años, la Armada de Chile ha desarrollado la capacidad de operar VANs desde sus buques y tierra, obteniendo experiencia y liderazgo en el país. Han contado con la colaboración de la industria nacional para producir y mantener aeronaves no tripuladas de alto rendimiento. La incorporación del UAV SKUA a la Brigada Anfibia Expedicionaria marca un hito nacional (ver figura 7). Los VANs han contribuido a la eficacia combativa de las unidades de combate. Además, se consideran sistemas para defensa de costa y ataques selectivos de precisión (Covacevich-Castex, 2013).

Figura 7

Mini UAV SKUA desarrollado en Chile



Nota. La imagen de la izquierda muestra el autopiloto del mini UAV SKUA y la imagen de la derecha muestra el UAV en una misión real (Infodefensa, 2023).

La Fuerza Aérea de Chile (FACH) utiliza los drones Hermes Q900 de Elbit Systems (ver figura 8) para el monitoreo de incendios forestales, así mismo, han sido útiles en eventos como el terremoto de Iquique en 2014, aluviones en Atacama en 2015 y los mega incendios forestales de 2017. Actualmente, los drones apoyan a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en la captura de imágenes en tiempo real para orientar los esfuerzos de combate contra los incendios y tomar decisiones en emergencias. Estos VAN cuentan con cámaras de

alta definición diurnas e infrarrojas, lo que les permite detectar focos de fuego subterráneos y monitorear las condiciones del viento, alcanzan una envergadura alar de 15 metros y pueden transportar una carga útil de hasta 350 kilos. Chile fue un país pionero en adquirir el modelo Q900 en 2011, y su operación está a cargo de la Primera Brigada Aérea (Infodefensa, 2023).

Figura 8

Imagen del UAV Q900 adquirido por Chile



Nota. Tomado de (Infodefensa, 2022).

Estados Unidos

La *Federal Aviation Administration* (FAA) de Estados Unidos de América ha publicado una nueva enmienda a la ley "*FAA Reauthorization Act*" del 2018, que incluye novedades en la regulación de los drones en el país. Esta nueva normativa surge debido al crecimiento exponencial del sector de los drones en la industria y en el ámbito recreativo. Para volar un dron en Estados Unidos, incluso con fines recreativos, se requiere aprobar el Test de Seguridad de UAS Recreativos (*TRUST*) de la FAA y realizar el registro correspondiente del dron a emplear, especialmente, cuando los drones pesen más de 250 gramos. La nueva normativa también introduce el sistema LAANC (*Low Altitude Authorization and Notification Capability*), que permite solicitar autorización en tiempo real para volar en espacios aéreos controlados (Federal Aviation Administration, 2023).

El desarrollo de aviones militares no tripulados data de la década de 1970, cuando el físico John Stuart Foster Jr diseñó los primeros prototipos de este tipo de vehículos. En 1980,

Irán utilizó un dron militar armado durante la guerra con Irak, y dicho acto constituye los inicios del empleo de drones en combate. Israel también aparece en la lista de países que han usado drones en operaciones militares y demostró su agilidad en simulaciones basadas en tecnología *stealth* en 1987 (Allende, W., 2017). Durante la invasión de Irak en 2003, las tropas estadounidenses solicitaron el apoyo de aviones no tripulados, como el *Predator*, para enfrentar insurgentes. Inicialmente, hubo resistencia en las fuerzas armadas de Estados Unidos en cuanto al uso de drones, pero debido a la demanda y presiones políticas, se priorizó su envío a las tropas.

En la guerra contra el terrorismo, Estados Unidos ha incrementado el uso de drones, especialmente en Pakistán, contra células terroristas. El empleo de drones ha despertado interés en otros países, y actualmente al menos 80 países poseen drones en sus arsenales. Soldados estadounidenses emplean drones durante sus misiones de vigilancia, reconocimiento e inteligencia. Las Fuerzas de Operaciones Especiales y la Marina de Estados Unidos han desarrollado un helicóptero no tripulado llamado K-Max para el transporte autónomo de suministros y reducir el riesgo de bajas por ataques enemigos (Aero Naves, 2023).

Fundamentación Teórica

Inicialmente, es pertinente considerar que las operaciones que ejecutan las FF.AA. de Ecuador en el ámbito interno, son operaciones consideradas como no convencionales u operaciones de no guerra, por tanto, difieren en gran magnitud de las operaciones militares para la defensa del territorio nacional, dado que en el ámbito interno, no se materializa un enemigo claramente definido (Política de la Defensa del Ecuador , 2018, pág. 25).

La amenaza se define como fenómenos o condiciones de naturaleza antrópica caracterizado por la capacidad de atentar contra intereses vitales del Estado (Política de la Defensa del Ecuador , 2018, pág. 50).

Los riesgos son considerados como condiciones de naturaleza interna o externa ocasionada por situaciones naturales o antrópicas que pudieran afectar la seguridad y defensa del Estado (Política de la Defensa del Ecuador , 2018, pág. 52).

Seguidamente, se desarrollarán varios párrafos a través de los cuales se explicarán teorías que están vinculadas a la presente investigación, teorías como el realismo, el institucionalismo y el poder aéreo, las cuales facilitan la comprensión de los enfoques de solución a problemas de seguridad que pueden ser alcanzadas mediante el empleo de medios aéreos, o del poder aéreo propiamente dicho.

Teoría del realismo

En términos de seguridad, al ser este una condición que involucra a la sociedad, la percepción juega un rol muy importante en el momento de la determinación de riesgos y amenazas para la seguridad, es así que las escuelas de pensamiento crítico de la seguridad consideran que una amenaza puede ser definida por el Estado, a través de un acto discursivo, o puede ser definida por la misma sociedad, a través de lo que esta siente o percibe en su entorno (Villalba, 2018).

Al buscar teorías que expliquen una determinada realidad, estas pueden ser de tipo natural o de tipo social; las teorías de origen natural se fundamentan en la observación y en el método científico, mientras que las teorías sociales no necesariamente emplean la rigurosidad científica. En este ámbito, la percepción humana sobre la seguridad puede ser observada desde varias filosofías como el realismo, el relativismo, el idealismo, etc. (Fernández-Ramírez, 2011).

Sin embargo, el realismo también puede ser observado desde un enfoque político, orientado al ámbito de las relaciones internacionales, propuesta que fue planteada en el siglo XVII por Thomas Hobbes (Hobbes, 1651) y que es ampliamente explicada por (Hernández, 2022), en cuyo artículo deja en evidencia que el realismo político se sustenta en que la

humanidad no es tan buena como parece y que este estado de naturaleza del ser humano ha sido la causa de innúmero conflictos y millones de muertes.

En ese contexto, el realismo político es una corriente filosófica que en su desarrollado ha buscado explicar con amplitud y precisión a la sociología, a la historia y a la política, especialmente desde una perspectiva internacionalista. Es así que Thomas Hobbes asiente que la maldad que predomina en el ser humano, obliga a la necesidad de que exista un Estado con el poder suficiente para controlar al ser humano, y evitar una guerra total.

Entre las principales ideas que dejan los estudios de Hobbes y su obra El Leviatán son ciertas consideraciones que refieren al ser humano como un individuo egoísta, cuyo estado de naturaleza es la guerra, puesto que sus intereses personales están por encima de los intereses colectivos. Y es en estas dos afirmaciones, en donde radica la importancia de la existencia de un estado absolutista, soberano, o de un Leviatán que pueda garantizar que la sociedad pueda vivir con menores índices de violencia y hostilidad.

Los conceptos transversales y multidimensionales del realismo político o internacionalista son aplicables al análisis del empleo del poder espacial, sobre todo, considerando que el realismo refiere a los intereses vitales o nacionales como una de las claves para comprender el comportamiento humano; y sin duda, la importancia del espacio aéreo exterior es tan valiosa como la importancia de la geografía, los recursos naturales, entre otros (Álvarez & Corredor, 2019).

Teoría del institucionalismo

Esta teoría analiza el poder que tienen los estados sobre sus instituciones, poder que le faculta la creación de relaciones estrechas entre las partes que se encuentran en un conflicto. Esta teoría tiene plena creencia que la creación de nuevas instituciones permitirá disminuir costos y efectos negativos derivados de la existencia de una vulnerabilidad de una determinada institución cuyo rol no está siendo adecuadamente cubierto con sus capacidades actuales

(Vargas, 2008); por tanto, orienta la necesidad de reemplazar un vacío de poder a través de la creación de un nuevo organismo.

Cuando nacen las instituciones, el objetivo principal era resolver problemas de acción colectiva, reducir los costos, reducir los incentivos a la corrupción, facilitar el flujo de información, predecir las sombras del futuro, hacer que los retornos sean transparentes y distribuidos de forma equitativa.

De cierta forma, el institucionalismo es una muestra fehaciente del comportamiento político de los gobernantes, quienes determinan a través de acuerdos, resoluciones o políticas públicas, que la creación de una nueva institución, permitirá solventar los vacíos creados por una vulnerabilidad, es por esto que, la teoría del institucionalismo es muy empleado en el ámbito de las ciencias económicas, políticas y sociales (De la Hoz, 2016).

Seguidamente, la figura 9 expone de forma cronológica los pensadores, científicos y filósofos que han ido marcando hitos importantes en la evolución del concepto y las características de la teoría del institucionalismo, misma que evidencia un desarrollo de más de un siglo de existencia de la vida humana; razón por la cual, es pertinente proporcionar espacios de reflexión académica sobre su aplicabilidad en la presente investigación.

En este contexto, la existencia de eventos sociales con elevada participación ciudadana, motiva la necesidad de cambiar las estrategias, políticas, doctrinas y principios de empleo del poder militar, viendo la necesidad de crear nuevas estructuras, bases o unidades militares, cuyas capacidades permitan actuar de forma adecuada en este tipo de manifestaciones sociales.

Figura 9

Teoría del Institucionalismo



Nota. Se describe la línea de tiempo del Institucionalismo.

Teorías del poder aéreo

Es fundamental considerar el estudio de las teorías del poder aéreo, como una forma de inferir las causas y motivos que impulsan al empleo de los drones en determinadas operaciones militares, sean estas en la defensa externa o en el ámbito interno.

Según la Fuerza Aérea Británica, el poder aéreo se entiende como “la capacidad de proyectar el poder militar o influenciar mediante el control y explotación del aire, espacio y ciberespacio, para alcanzar objetivos estratégicos, operacionales y tácticos” (Comando de Educación y Doctrina Militar Aeroespacial, 2020, pág. 48). En este sentido, se confirma que señalado por el General Giulio Douhet, al afirmar que la defensa nacional sólo puede estar asegurada si se dispone una fuerza aérea apta para alcanzar el dominio del aire.

Otro de los importantes legados del General Douhet es el principio de flexibilidad que debe caracterizar a una fuerza del aire, a fin que poder adaptarse a la maniobra terrestre y naval, sin esto ser un sinónimo de subordinación jerárquica. Así mismo, señaló que el poder aéreo es de carácter ofensivo y que el empleo masivo de medios aéreos es factible y muy importante para alcanzar la superioridad aérea.

En el análisis de las teorías del poder aéreo, también es importante citar los postulados del Mariscal Lord Hugh Trenchard, quien, entre otros aportes a la filosofía del dominio aéreo, refiere que el poder aéreo se sustenta en un adecuado control de las operaciones aérea, un mando centralizado y en la defensa aérea (Comando de Educación y Doctrina Militar Aeroespacial, 2020).

Un aporte importante de las teorías del poder aéreo y su congruencia con los escenarios actuales, fue propuesto por el Mariscal Slessor, quien manifestó que una fuerza aérea apoya a la fuerza terrestre en misiones de interdicción, ataque a la retaguardia enemiga, caotizando el mando y control enemigo, destruyendo la logística y las comunicaciones.

Finalmente, es importante citar ciertas preposiciones al respecto de la fuerza aérea, mismas que señalan que:

- Quien controla el aire, controla la superficie;
- El poder aéreo es una fuerza inherente estratégico;
- El poder aéreo es de carácter puramente ofensivo;
- El poder aéreo permite adquirir blancos, los cuales se tornan en inteligencia y, a su vez, esta permite analizar efectos de las operaciones aéreas.
- El poder aéreo permite dominar el tiempo.
- La tecnología está fuertemente ligada a este poder.
- Finalmente resalta la proposición de que el poder aéreo no son solamente los aviones militares, sino también la industria aeroespacial (Comando de Educación y Doctrina Militar Aeroespacial, 2020).

Es importante definir también que el poder aéreo no es un simple constructo gramatical, sino que, para que se constituya este poder, se debe fusionar una fuerza aérea, una infraestructura aeronáutica nacional, una industria aeronáutica y la suficiente capacidad económica para gestionar mantenimiento, repuestos, entrenamiento, la educación, la conciencia aeroespacial y otros.

Empleo de las FF.AA. en apoyo a otras instituciones del Estado

Una de las cuatro misiones de FF.AA., según lo enuncia la Política de la Defensa Nacional, es el apoyo a otras instituciones del Estado (OIE), misión subsidiaria que en los últimos años ha demandado el empleo continuo del poder militar, a fin de alcanzar un ambiente de paz y desarrollo para la sociedad. Este empleo se puede realizar con la vigencia o no de un estado de excepción, conforme lo ilustra la tabla 1. Para el efecto, es pertinente señalar que las fases de la planificación y conducción militar son tres, a saber: Normalidad, Crisis y Normalización.

Tabla 2*Descripción del empleo de FF.AA. en apoyo a OIE*

Sin Estado de Excepción	Con Estado de Excepción
Fase: Normalidad	Fase: Crisis
Acción de FF.AA.: Apoyo a OIE, previa decisión del Presidente de la República.	Acción de FF.AA.: Ejecuta operaciones de control del orden público en apoyo a la PPNN.
Las FF.AA. toman el control de los otros órganos de seguridad.	El Presidente de la República dispone el empleo y define el tiempo, la misión, territorialidad.
Se conforma el Centro de Control Operacional (CCOP)	

Operaciones en el ámbito interno

Según el Manual de Operaciones Militares del Ámbito Interno (Comando de Educación y Doctrina Militar Conjunta, 2020, pág. 42), los riesgos para el Estado ecuatoriano deben ser controlados de forma oportuna y efectiva, para evitar que estos escalen hasta una condición de conformarse como una amenaza a la seguridad nacional, y son los siguientes:

- Flujos migratorios irregulares;
- Ciberataques y vulneración de la estructura crítica del Estado;
- Degradación ambiental;
- Intención de ruptura del orden constitucional;
- Corrupción; y,
- Explotación ilegal de recursos naturales (considerado como amenaza a partir de enero de 2023).

De los riesgos enunciados anteriormente, se puede afirmar que tanto la intención de ruptura del orden constitucional y como los flujos migratorios, son eventos que provocan hechos de protesta social que se derivan en aglomeraciones, en las cuales, en muchos de los casos, han necesitado la actuación de las FF.AA.

Clasificación de las operaciones de FF.AA. en el ámbito interno

En este ámbito doctrinario, es importante resaltar la importancia de la clasificación de las operaciones en el ámbito interno, las cuales se ejecutan en el nivel estratégico, operacional y táctico, a través de diferentes acciones y operaciones, conforme lo expone la Tabla 3.

Tabla 3

Matriz de empleo de FF.AA. en el ámbito interno

Misión: Apoyo a la seguridad integral y la seguridad y protección de la población y sus recursos		
Acción estratégica	Operación	Táctica
Competencia legal de FF.AA.	Camex	Reconocimiento, patrullaje, control militar Inspección o abordaje Búsqueda y salvamento
	Protección y seguridad de áreas marítimas	Interdicción marítima Patrullaje fluvial Patrullaje costero Patrullaje a instalaciones portuarias Patrullaje Marítimo
	Tráfico aéreo no identificado	Vigilancia Interceptación
Apoyo a OIE (sin estado de excepción)	Protección y seguridad hidrocarburífera	Patrullaje del sistema hidrocarburífero nacional (SHN) Seguridad física y armadas del SHN
	Apoyo por pedido del MDN (Casa militar, CNE, MAE, ARCERNNR, SGRE, ECU911)	Reconocimiento aéreo y terrestre del SHN Apoyo al SHN Seguridad Logística
Apoyo a OIE (con estado de excepción)	Apoyo a la PPNN	Seguridad Logística Seguridad de convoyes Apoyo al MIES
	Apoyo a la SGRE	Apoyo a centros de abastecimientos Transporte sanitario
Protección de altas autoridades	Apoyo a la SGRE ante eventos catastróficos	Apoyo a la PPNN en Centros de Rehabilitación Social-CRS Seguridad y protección Búsqueda y salvamento Evacuación Aero médica Transporte sanitario Apoyo logístico
	Protección de altos mandatarios	Dispositivo de seguridad del PMI Transporte aéreo del servicio presidencial Transporte aéreo de autoridades Transporte aéreo sanitario
	Operaciones de seguridad técnica de altos mandatarios	Operaciones contra medidas electrónicas Operaciones con explosivos
	Protección del complejo del palacio de gobierno y residencias	Operaciones de bioseguridad Seguridad física del complejo del palacio presidencial
Misión: Operaciones militares en el ámbito interno (OMAI)		
Acción estratégica	Operación	Acción táctica
Operaciones militares en el ámbito interno (OMAI)	Ofensivas	Reconocimiento ofensivo Ocupación ...

De la tabla descrita anteriormente, se desprende la doctrina de empleo de las FF.AA. en operaciones del ámbito interno, como es el caso específico de actuación ante alteración del orden y desarrollo de manifestaciones, protestas sociales y otras actividades que demandan la necesidad del monitoreo de estas alteraciones al orden público.

Por tanto, la doctrina de empleo de las unidades de maniobra de FF.AA. dependerá inicialmente del tipo de conducción militar que emplee el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, sea esta de forma directa o indirecta. Sin embargo, esta decisión es de nivel estratégico militar. Al mirar hacia el nivel operacional, se puede observar que las Divisiones o Comandos Operacionales desplegados en el territorio nacional, emplearán a las unidades operacionales y grupos operacionales ejecutando las limitadas operaciones que pueden ejecutarse en estos casos, como es el CAMEX o control de armas, municiones y explosivos. Por otro lado, cuando las FF.AA. se emplean en apoyo a la Policía Nacional, ejecutarán actividades de CAMEX, Seguridad o Logística.

Si se gira la mirada más hacia el ámbito táctico, los elementos operacionales, que son unidades que disponen de aproximadamente 150 hombres, y son quienes ejecutan taxativamente las acciones de CAMEX, Seguridad o Logística, tendrán como formas de operación o de ejecución de maniobra, a las tácticas-técnicas-procedimientos (TTP), a través de las cuales se materializa el cumplimiento de una determinada misión en el ámbito interno.

Finalmente, el Capítulo IV de la presente investigación, ampliará el análisis de estos principios doctrinarios y los compendiará con información recabada en expertos militares, a fin de poder confluir en el objetivo final de este estudio y obtener conclusiones que serán de significativa valía para la toma de decisiones del mando militar.

Clasificación del tipo de drones

La historia de los vehículos no tripulados data de mediados del siglo XIX (Novodrone, n.d.), y en la actualidad, el empleo de estas tecnologías y medios es muy amplio, de tal forma que la clasificación técnica de los drones también se ha ido modificando, y se encuentran

varios autores al respecto. Es por esto, que en el presente estudio únicamente se citará la clasificación de los vehículos no tripulados militares, los cuales proceden de los mejores fabricantes del mundo, mismos que se detallan a continuación:

- Northrop Grumman
- General Atomics AERONAUTICAL System
- Boeing
- Industrias aeroespaciales de Israel
- Lockheed Martin
- Textron Systems
- Elbit Systems
- Thales Group
- AeroVironment
- QinetiQ.

Como se observa en el listado anterior, la empresa multinacional del origen Chino conocida como DJI, no es referenciada en esta nómina debido a que sus vehículos no tripulados son únicamente de uso civil.

En este contexto, la clasificación de vehículos militares no tripulados es detallada en la Tabla 4, descrita a continuación:

Tabla 4

Clasificación de vehículos militares no tripulados

Nombre	Peso	Autonomía	Fines
Clase I: incluye microdrones, mini drones y drones pequeños	Menos de 150 Kg	Hasta 2 horas	Inteligencia, vigilancia y reconocimiento, adquisición de objetivos, relay de comunicaciones, evaluación de daños, actividades logísticas
Clase II, denominados UAV tácticos, incluyen drones de altitud media y larga distancia (MALE) y	150 Kg - 600 Kg	Desde 24 horas hasta 14 días	Apoyo aéreo cercano Reconocimiento, ataque, operaciones ofensivas, otros.

drones de gran altitud y larga distancia (HALE)			
Clase III: denominados UAV estratégicos,	Mayor a 600 Kg	Desde 20 horas	Transporte de cargas pesada, reconocimiento, operaciones ofensivas

Nota. Obtenido de (Gross, 2022)

Marco conceptual

Apoyo a la seguridad integral.- Las FF.AA. contribuyen con la seguridad integral con la finalidad de prevenir, mitigar y neutralizar tanto los riesgos como las amenazas que afectan a la justicia y seguridad ciudadana, relaciones internacionales y defensa, democracia y gobernabilidad, justicia social y desarrollo humano y gestión de riesgos ... (Comando de Educación y Doctrina Militar Conjunta, 2020, pág. 46).

Drone – Dron.- Expresión genérica para referirse, indiferentemente, a cualquier aeronave no tripulada o remotamente pilotada.

Doctrina Militar.- Conjunto de principios, valores, normas, procedimientos y conceptos, con características propias y peculiares, desarrollados por la experiencia o la teoría, perdurables en el tiempo, flexibles a los cambios, entendidos y aceptados por sus miembros, que representan el mejor pensamiento disponible para el accionar estratégico, operativo y táctico, la enseñanza, instrucción, entrenamiento y empleo de las Fuerzas Armadas en las Operaciones Militares Conjuntas. Es una guía para la planificación y ejecución de acciones y procesos. En términos generales es el conjunto de estrategias, tácticas y técnicas para ganar una guerra o mantener la paz (Dirección de Educación y Doctrina Militar Conjunta, 2016).

Monitoreo. - Observar mediante aparatos especiales el curso de uno o varios parámetros fisiológicos o de otra naturaleza para detectar posibles anomalías (RAE, n.d.) operación con respecto a una aeronave.

Operaciones militares en el ámbito interno. - Son operaciones que realizan las FF.AA. de forma sistemática, las cuales se realizan en un lugar específico y por un tiempo limitado. El objetivo es mantener el orden público y la integridad de las personas y su

patrimonio, en situaciones que hayan sobrepasado las capacidades de las instituciones del Estado para mantenerlos (Comando de Educación y Doctrina Militar Conjunta, 2020, pág. 46).

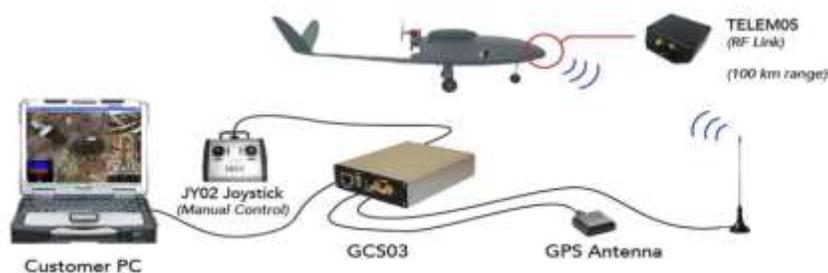
UAV/VANT, Dron o RPAs.- El UAV (Unmanned Aerial Vehicle), dron (zángano), VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) o RPAs Unidades Aéreas Remotamente Piloteadas de uso civil es una aeronave a propulsión, no tripulada y reutilizable que opera mediante control a distancia y autónomamente. El dron es únicamente una plataforma portadora de algún tipo de sensor que tiene por finalidad la obtención de datos geoespaciales (Dirección General de Aviación Civil, 2020).

UAS.- UAS (Unmanned Aircraft System) es el acrónimo generalmente utilizado para describir la totalidad del equipo de operación. Incluye la aeronave, la estación de control desde donde se opera a la misma, y la unidad remota de transmisión de datos." Según los determina (Adatti & Pérez-Lance, 2014) y se muestra en la figura a continuación.

UCAV.- Es un Sistema de Aeronave No Tripulada de Combate, "*Unmanned Combat Aerial Vehicle*". Básicamente, es un avión no tripulado diseñado para realizar misiones de combate sin la necesidad de un piloto a bordo. Los UCAVs están equipados con tecnología avanzada, sistemas de control remoto y capacidades de armamento que les permiten llevar a cabo diversas operaciones militares, como reconocimiento, ataques aéreos, vigilancia y apoyo aéreo cercano. Estos vehículos son controlados por operadores desde tierra o desde otra aeronave y han ganado importancia en muchas fuerzas armadas por su versatilidad, menor riesgo para el personal y capacidad para realizar misiones complejas.

Figura 10

UAS (Unmanned Aircraft System)



Nota. Estructura común de un *UAS* (Unmanned Aircraft System)

Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

La (Constitución de la República del Ecuador , 2008) manifiesta que: "Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional son instituciones de protección de los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos cuya misión fundamental es la defensa de la soberanía y la integridad territorial".

Código Orgánico Integral Penal

En el Código Orgánico Integral Penal se hará énfasis al involucramiento de los miembros de las Fuerzas Armadas en el uso de la fuerza y violencia para hacer cumplir las disposiciones legales, el Art. 293, indica las posibles penas a la que estará expuesto la o el servidor de las Fuerzas Armadas que se extralimite en la ejecución de un acto del servicio, sin observar el uso progresivo o racional de la fuerza, en los casos que deba utilizarla. Aquí es importante analizar los conceptos de antijuricidad y legítima defensa establecidos desde los Artículos 29 al 33 del mencionado código.

Ley de Seguridad Pública del Estado

Los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos; específicamente en

lo que ha defensa se refiere será responsabilidad del Ministerio de Defensa, Relaciones Exteriores y Fuerzas Armadas “en los ámbitos de su responsabilidad y competencia” (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2009)

La defensa nacional en el Ecuador es un bien público y como tal requiere del accionar de todas las instituciones del Estado para su preservación; por tanto, incluye actividades políticas, psicosociales, económicas y militares para enfrentar situaciones que comprometen los intereses nacionales.

Política de la Defensa Nacional (Libro Blanco)

Si bien la Política de la Defensa Nacional 2018 determina los lineamientos políticos en los cuales se aplicará o se usará la Estrategia Militar, y abarca un amplio análisis, para el tema de este trabajo de investigación nos enfocaremos específicamente en lo que al Capítulo V se refiere, en el cual se determinan los conceptos de amenazas y riesgos a la defensa y seguridad del Estado Ecuatoriano, en virtud de que dependerá específicamente de esas 2 conceptualizaciones, el tipo de marco jurídico que se deberá poseer para la ejecución de las operaciones militares bajo un marco de legalidad y legitimidad. (Política de la Defensa del Ecuador , 2018).

Manual de Derecho en las Operaciones Militares

Es importante el analizar referido manual como parte de los indicadores, ya que establece los lineamientos específicos, en el nivel político-estratégico, a través del Ministerio de Defensa Nacional, de manera específica en los capítulos I, II y III, en los cuales hace referencia al marco jurídico para las operaciones militares, el imperio de la ley y el uso de la fuerza tanto en las operaciones militares de la defensa de la soberanía e integridad territorial y las del ámbito interno, en las cuales se utiliza el marco jurídico correspondiente al Derecho Internacional Humanitario y a los Derechos Humanos. (Humanos, 2009)

La Dirección General de Aviación Civil publicó en noviembre de 2020 un reglamento para la operación de drones con un peso de despegue entre 0.25 y 150 kilogramos. Este

reglamento exige el registro de la aeronave y la adquisición de un seguro para cubrir posibles daños a terceros. Se prohíbe el uso de drones cerca de áreas controladas como aeropuertos y zonas de seguridad, con un límite mínimo de 9 km de distancia. La altura máxima permitida es de 122 metros y sólo se puede operar en condiciones de visibilidad diurna y meteorológicas adecuadas. (www.aviacioncivil.gob.ec 2023)

Dirección de Aviación Civil del Ecuador

El reglamento para la regulación de operación de aeronaves piloteadas remotamente se aplica para RPAs que pesan entre 0.25 Kg y 150 Kg. Dado que la operación de una aeronave con peso mayor a 150Kg está totalmente prohibida, y para el efecto, se requieren otro tipo de permisos.

Así mismo, entre otros aspectos establecidos por la norma ecuatoriana para regular el vuelo de aeronaves no tripuladas, se destacan las siguientes:

- El operador del RPA está obligado a mantener contacto visual directo con la aeronave.
- No podrá operar el RPA en espacio aéreo controlado.
- No podrán ser operadas en la noche.
- La altura máxima de vuelo es 400 pies o 122 metros.
- Está prohibido volar en zonas prohibidas, zonas restringidas, zonas intangibles y zonas de seguridad del estado determinadas por la ley.
- A una distancia menor a 150 metros (500 ft) de los centros de privación de libertad o centros de rehabilitación social; excepto la operación de RPAs del Servicio Nacional de Atención Integral a Personas Adultas Privadas de la Libertad y A Adolescentes Infractores (SNAI) que por sus competencias y actividades propias de vigilancia por seguridad en los CPL y CRS deben realizarlo.

Capítulo III: Marco metodológico

Enfoque de la investigación

La investigación presenta un enfoque cualitativo Hernández, et al. (2018) sostienen que el enfoque cualitativo asume una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por varios contextos para realizar un análisis profundo y reflexivo de los significados subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas.

En este caso se encauzó al empleo doctrinario de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones para el ámbito interno en el país. Así también se diferenció un alcance de investigación exploratorio, debido a que actualmente en el Ecuador no existe un marco referencial que permita aplicar una doctrina militar en el uso de drones, específicamente en operaciones del ámbito interno y se indagó mediante expertos nacionales y extranjeros la percepción y orientación con la que debería aplicarse.

Modalidad de la investigación

Se procede con la aplicación de una investigación de campo en virtud que se recurre a oficiales de las Fuerzas Armadas con conocimiento y experiencia en la operación de drones, la técnica de recolección de información elegida es la entrevista por medio de una guía estructurada para extraer el conocimiento que los expertos puedan aportar.

La entrevista es una técnica de investigación que implica una interacción directa entre dos o más personas, donde el entrevistador plantea una serie de preguntas al entrevistado para obtener información relevante sobre el tema en estudio (Hernández, et al., 2018).

Los expertos constituyen la fuente primaria de información, a través de las respuestas que brinden permiten exponer las bases para el establecimiento de una doctrina militar en el uso de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones del ámbito interno como la experiencia que se tuvo en el ámbito regional, así se puede destacar las protestas estudiantiles y sociales que tuvieron lugar en Chile en el año

2019, en las cuales la población reclamaba por la calidad en el sistema educativo superior, mejoras en el sistema de salud, pensiones justas, etc. (Paúl, 2019).

Del mismo modo, en 2019 y 2021 Colombia fue testigo de diversas protestas masivas que abordaron varias problemáticas sociales como: reformas económicas y laborales, mejoras en el sistema educativo y salud. Las protestas de 2019 se enfocaron en las reformas del sistema laboral y pensiones mientras que las protestas de 2021 tuvieron énfasis en la reforma fiscal y asuntos económicos (Benotman, 2022).

Así mismo, en el año 2018 Perú fue escenario de protestas sociales debido a demandas por derechos laborales y medioambientales, casos de corrupción e inclusión y participación política de diferentes sectores de la sociedad (Made for minds, 2018).

De acuerdo a la información revisada, varios países de latino américa han pasado por una serie de eventos masivos durante los últimos cinco años, de manera que, las FFAA de cada país han afrontado diversas situaciones de conmoción, por lo cual es ideal conocer su doctrina y estrategias implementadas para el control de dichos eventos.

En este sentido, los expertos que proporcionan la información para el presente estudio, tienen experiencia en la participación y manejo de diversos eventos masivos surgidos en su país de origen, además poseen experiencia en el manejo de drones, sus hojas de vida destacan su experticia y se presentan como Anexos.

Tipo de investigación

Dentro del enfoque cualitativo, la investigación acoge un diseño de investigación fenomenológico, cuyo propósito es explorar, describir y comprender las experiencias de los participantes respecto a un evento o proceso (Hernández, et al., 2018, p. 492).

Para esto se definió específicamente el fenómeno de incorporación de doctrina militar en el uso de drones para el monitoreo y caracterización de incidentes en eventos masivos dentro de operaciones para el ámbito interno, en tal virtud, se identificó Fuerzas Armadas que

hayan empleado drones y en base a su experiencia puedan dar respuestas efectivas a las interrogantes planteadas referentes a la doctrina de este tipo de sistemas.

Recolección y análisis de la información

La investigación procuró la recolección de respuestas emitidas por expertos que hayan sido parte de algún evento masivo como: protestas, manifestaciones, paralizaciones, etc. y evidenciado la posibilidad del empleo de drones, debido a que tendrán una vivencia más apropiado respecto a la doctrina y empleo en el uso de UAVs bajo determinadas circunstancias.

Una vez recabadas estas fuentes de información se procedió con la revisión y análisis de cada uno de los criterios, respuestas y su correspondiente interpretación, que permitan establecer un concepto de empleo para una propuesta doctrinaria en el uso de drones por parte de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

El procesamiento de la información recolectada a través de las entrevistas a los expertos se realiza mediante herramientas de análisis de datos cualitativos como Atlas TI o similares las cuales permiten determinar la diferencia de criterios de los entrevistados.

Muestra

El enfoque cualitativo del estudio permite establecer una muestra no probabilística, la cual es aquella en la que no todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para formar parte de la muestra (Hernández, et al., 2018). De manera que, se utiliza una muestra de conveniencia, en la cual, se eligen los elementos de la muestra en base a su disponibilidad y accesibilidad, por lo cual, este estudio recurrió a la opinión de 9 expertos nacionales y extranjeros.

Los expertos deben tener conocimiento en la operación de drones, siendo profesionales de las Fuerzas Armadas que cuentan con la preparación y experiencia necesaria en la operación de UAVs. La trayectoria profesional y académica de los expertos se evidencian en las hojas de vida de cada participante presentada en el Apéndice 1.

Instrumento

El instrumento utilizado para recolectar la información es la guía de entrevista estructurada, la cual es el instrumento que corresponde a la técnica de entrevista, que se basa en la conversación de dos o más personas interesadas en tratar un tema de interés (Hernández, et al., 2018).

La entrevista estructurada cumplió con las características y validaciones correspondientes, permitiendo obtener una base de datos con 10 preguntas que fueron recopilados, organizados y clasificados de acuerdo con su naturaleza cualitativa para su posterior análisis, a continuación, se muestra la entrevista aplicada:

Validez de contenido del instrumento

Hernández, et al. (2018) mencionan que la validez de contenido hace referencia al “grado en que un instrumento realmente mide la variable de interés” (p.204). La validez se determina mediante el criterio y conocimiento de expertos en el tema de investigación.

La validez de contenido califica cuatro características que cada pregunta formulada debe cumplir:

- Representatividad: Grado en que la pregunta es significativa para la investigación.
- Claridad: Grado en que la pregunta representa de forma clara lo que se desea investigar.
- Comprensión: Grado en que la pregunta es comprendida por el entrevistado.
- Interpretación: La pregunta debe tener un solo significado.

Para realizar la validación del instrumento Bernal et al. (2018) sugiere seleccionar de entre 3 a 30 expertos de acuerdo al objetivo del investigador, para la investigación se toma en cuenta 3 expertos, el perfil de cada uno se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5*Validez de expertos*

Género	Grado	Nivel de estudio
Masculino	Mayo Plto. AVC.	Máster
Masculino	Piloto militar	Ingeniero
Masculino	Mayor Técnico de Aviación	PhD

La Tabla 5 permite evidenciar que la totalidad de expertos pertenecen al género masculino y todos poseen conocimientos y formación como pilotos militares, así también dos de los expertos tienen títulos académicos de cuarto nivel, mientras un experto posee título de tercer nivel.

Las recomendaciones de los expertos se basaron en la mejora de redacción de las preguntas: 1, 2, 3 y 8 las cuales se reestructuraron de acuerdo a lo solicitado en el formato de validación (Apéndice 2). Sin tener más novedades en la entrevista, se procedió a aplicar el instrumento a los 9 expertos.

Métodos de análisis a aplicar

Una vez recopilada la información, se organizó y ejecutó un análisis e interpretación, de las variables de la investigación. Posteriormente se realizó una recopilación de los lineamientos para evaluar el empleo doctrinario de drones para ser utilizados por las Fuerzas Armadas en respuesta a eventos masivos como: manifestaciones, movilizaciones, paralización de servicios públicos, entre otros.

Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados

Conforme se detalla en el diseño de la presente investigación de tipo exploratoria, el enfoque cualitativo empleado y el uso de la entrevista, como un instrumento de recolección de datos, permiten plantear durante el presente capítulo, un análisis crítico y sistémico de las respuestas proporcionadas por los entrevistados, análisis que tiene como finalidad atender a las preguntas de investigación planteadas en el primer capítulo.

Inicialmente, es preciso señalar que las entrevistas fueron realizadas a nueve señores oficiales, pertenecientes a las diferentes fuerzas armadas de varios países de América Latina, incluyendo el Ecuador. Esta información consolidada se expone en la Tabla 6.

Tabla 6

Datos informativos de los entrevistados

Nombre del entrevistado	Grado	Fuerza a la que pertenece	País
Carlos Chanique	Coronel	FFAA	Argentina
Jonathan Robalino	Teniente	Policía Nacional	Ecuador
Ronald Armas	Tcrn de EM	Terrestre	Ecuador
Cristhian Pozo	Capitán de Corbeta - AV	Fuerza Naval	Ecuador
Nayid Iglesias	Coronel	Aeroespacial	Colombia
Miguel Pérez	Coronel	Ejército de Chile	Chile
Marcelo Teixeira	Capitán de Navío	Marina de Brasil	Brasil
Alfonso Chito	Capitán	FAE	Ecuador
Javier Nole	Coronel	Ejército	Perú

Seguidamente, se realiza un análisis pormenorizado de cada una de las preguntas, a fin de determinar las convergencias, divergencias y experiencias relatadas por cada uno de los entrevistados, y de esta forma, orientar a la debida estructuración de las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación.

Análisis de la pregunta No.1, titulada como “En los últimos 20 años, ¿Su país ha registrado eventos masivos que hayan necesitado la utilización de drones con el propósito de mantener el orden público?”.

Ante la cuestión planteada, todos los entrevistados señalan que si se han registrado eventos masivos en los cuales se ha evidenciado el uso de drones, como herramientas de apoyo a las instituciones que realizan el control del orden público. Sin embargo, refieren que en el Ecuador se han planteado demandas hacia la fuerza pública, por emplear este tipo de sistemas.

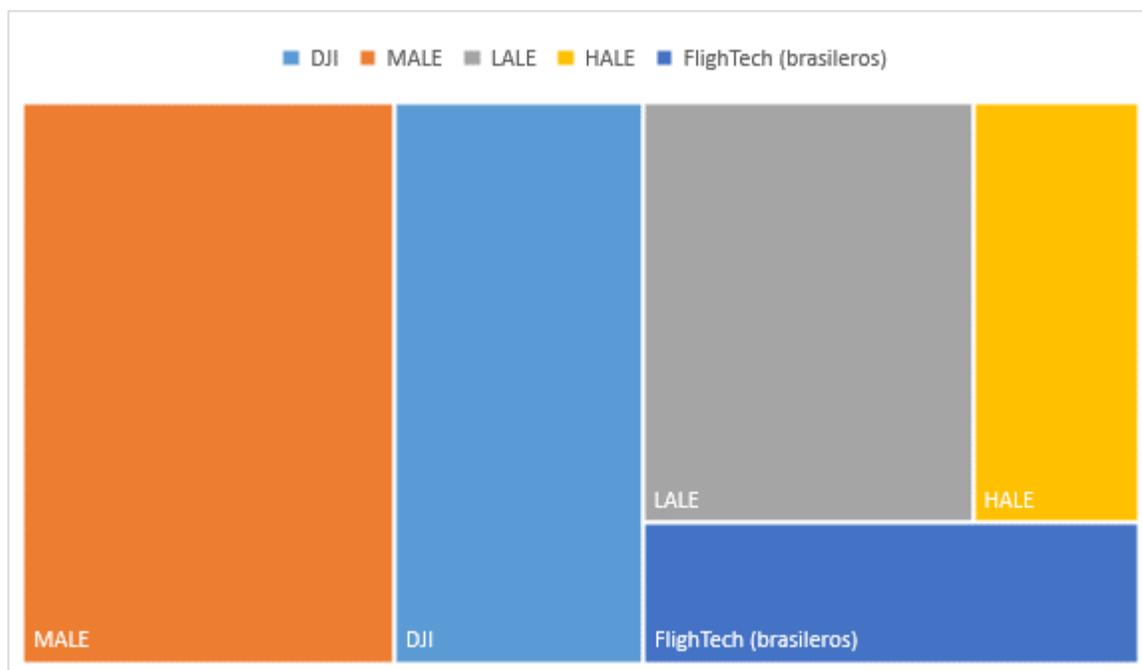
Entre las respuestas obtenidas, se pudo recabar que el uso de estos sistemas facilitó la búsqueda, identificación de focos de manifestaciones, seguimiento de delincuentes, apoyo en la conducción de las operaciones con excelentes resultados para poner a disposición de la justicia, a quienes buscan cometer delitos y provocar daños a la ciudadanía.

Análisis de la pregunta No.2, titulada como “¿Qué tipos de drones, perfiles de vuelo y dispositivos de vigilancia y reconocimiento son los que se emplean con mayor frecuencia en el control de eventos masivos?”.

Al realizar el análisis respecto del tipo de drones o sistemas no tripulados que sean de utilidad para constituirse en elementos de apoyo a las instituciones responsables por el control del orden público, conforme se muestra en la Figura 11, los más reconocidos y recomendados son los pertenecientes a la empresa asiática DJI, en especial, los modelos *mavic*. Sin embargo, también refieren modelos validados por la OTAN como: LALE Low Altitud Long Endurance, MALE Medium Altitud Long Endurance, HALE High Altitud Long Endurance.

Figura 11

Tipos de drones recomendados por los entrevistados



De las respuestas planteadas por los entrevistados, se observa que algunos proponen el empleo de drones de tipo comercial, como los *mavic*, mientras que otros refieren drones de empleo militar, como los LALE, MALE, HALE, en los cuales resalta el empleo de cámaras de alta resolución y algoritmos de inteligencia artificial que faciliten la adquisición y análisis de datos, lo cual orienta de mejor forma al proceso en la toma de decisiones.

En términos generales, se requieren drones con autonomía superior a 60 minutos y capaces de volar en las condiciones climáticas y geográficas de la costa y sierra ecuatoriana. Así como también, alcanzar distancias superiores a los 10 Km, sin embargo, estas condiciones dependerán de la región geográfica en la que se pretenda operar el dron, debido a que la orografía ecuatoriana tiene sus particularidades que limitan la propagación de señales radioeléctricas.

Entre las respuestas obtenidas, se destaca la respuesta del oficial procedente de la República de Argentina, el mismo que manifiesta que en dicho país, las Fuerzas Armadas no

tienen injerencia en el ámbito interno, y su rol es exclusivo para la defensa externa, soberanía e integridad territorial.

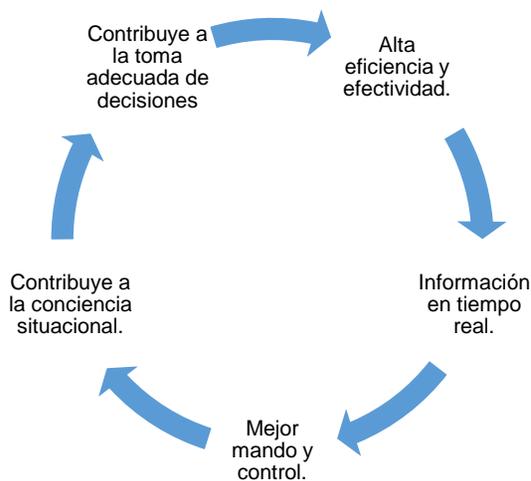
Análisis de la pregunta No.3, titulada como “¿Cuál es su percepción respecto a la efectividad de los resultados obtenidos mediante el uso de drones o vehículos no tripulados en operaciones militares del ámbito interno en su país?”

Al analizar las respuestas otorgadas, se percibe que 3 entrevistados consideran que la contribución será elevada y que la efectividad será superior a lo que actualmente se ha alcanzado. Entre los términos más comunes y coincidentes de los entrevistados, conforme lo muestra la Figura 12, se tienen los siguientes:

- Alta eficiencia y efectividad.
- Información en tiempo real.
- Mejor mando y control.
- Contribuye a la conciencia situacional.
- Contribuye a la toma adecuada de decisiones.

Figura 12

Percepciones sobre la contribución de los drones en operaciones militares del ámbito interno



Conforme se evidencian, las percepciones de los entrevistados son muy favorables, y considerando la diversidad de países de los que proceden los entrevistados, resulta muy importante extrapolar estos criterios hacia proyectos de actualización doctrinaria y tecnológica en Fuerzas Armadas, de tal forma que, en el menor tiempo posible, se habiliten proyectos que fortalezcan el empleo de estas tecnologías en las operaciones del ámbito interno.

Análisis de la pregunta No.4, titulada como “¿Cuáles son las directrices políticas (Normativa legal, civil y militar) que rige la utilización apropiada de drones en las operaciones del ámbito interno?”

Los encuestados coinciden en que las directrices y normativas nacionales son muy necesarios, y que deben ser concomitantes y complementarias con las normas internacionales, toda vez que, este tipo de sistemas con el pasar del tiempo, incrementarán aún más su autonomía, y tendrán mayor capacidad de violar la soberanía de países vecinos.

Sin embargo, en el ámbito interno, es muy importante que exista una normativa específica, amplia y contundente, debido a que en los últimos tiempos se ha observado que tanto la sociedad en general como algunos grupos delincuenciales, han desarrollado la capacidad económica y tecnológica para emplearlos, tanto en actividades legales privadas, así como también en actividades ilegales, e incluso criminales. Como se vio en el caso de las cárceles ecuatorianas durante el año 2023 (El Comercio, 2021).

De forma específica, se hace referencia a la resolución emitida por la Dirección de Aviación Civil del Ecuador 110R (DGAC, 2020), a través de la cual se publica el Reglamento para regular el uso de Sistemas Aéreos Remotamente Piloteados-Tripulados (RPAS). Sin embargo, también hacen referencia a que se debe mejorar la normativa nacional, debido a que para el caso del ámbito interno no hay regulaciones tan específicas. A continuación, se detalla el listado de normativas internacionales similares:

- Chile, normas aeronáuticas DAN15, vigentes desde el 10 de abril de 2015.
- Argentina, no contempla el empleo de FF.AA. en el ámbito interno.

- Brasil, existe una normativa amplia (AIC 21/10, ANAC127-2011, Instrucción 21-002, resolución RBAC-21), conforme se detalla en (TS2 Space, 2023).

Por tanto, a pesar de que los países latinoamericanos, en especial Brasil y Colombia, cuentan con la normativa más desarrollada en el contexto del uso de drones en sus respectivos países, ninguna de dichas normativas es totalmente específica para el caso de operaciones militares en el ámbito interno, en especial, para eventos masivos como protestas sociales o marchas civiles. Sobre todo, al observar la vertiginosa evolución de estos sistemas y al ver la facilidad que existe para el acceso a los mismos por parte de la población civil, se debe considerar que la doctrina militar de empleo de drones, no solo debe pensar en el ámbito ofensivo o uso del mismo a favor de FF.AA. y la sociedad, sino también, en cómo defenderse del posible ataque de la sociedad a dichos drones.

Análisis de la pregunta No.5, titulada como “¿Cuáles son las principales restricciones (limitaciones) operacionales que deben cumplir los drones en las operaciones del ámbito interno?”

Ante este cuestionamiento, los entrevistados responden que mayormente existen limitaciones en el ámbito normativo; sin embargo, también existen limitaciones en cuanto a:

- Cursos de drones específicos.
- Certificaciones para pilotos.
- Edad de los pilotos.
- Horas y lugares en los cuales se puede emplear un drone.
- Altura mínima de vuelo.
- Limitaciones tecnológicas de autonomía y mando-control.

Análisis de la pregunta No.6, titulada como “¿A qué tipo de riesgos naturales y antrópicos se exponen los drones en las operaciones del ámbito interno?”

La pregunta planteada a los entrevistados, generó respuestas bastante comunes y convergentes en términos de gestión de riesgos y amenazas naturales que son comunes en el Ecuador.

Un aspecto importante a resaltar de las respuestas otorgadas, es el hecho de que en la lista de riesgos naturales y antrópicos que podrían atentar contra el vuelo de los drones están los agentes químicos y las masas o turbas violentas de ciudadanos, además de las tormentas eléctricas, ceniza volcánica y posibles ataques cibernéticos a estación de control de tierra.

Análisis de la pregunta No.7, titulada como “¿Qué estrategias y tipo de previsiones se emplean para mitigar los riesgos a los que se exponen los drones?”

Las respuestas generadas por los entrevistados, muestran datos importantes respecto a las estrategias que se deberían emplear en este ámbito, entre las que se destacan las siguientes ideas generales:

- Coordinación amplia.
- Capacitación permanente.
- Certificación de pilotos y aeronaves.
- Comunicaciones tierra-aire seguras (encriptadas).
- Planificación detallada.
- Mapeo de rutas.

Esta pregunta planteada a los entrevistados, es muy importante, puesto que muchas veces se considera que el uso de la tecnología, per se, ya resuelve cierto tipo de problemáticas existentes. Sin embargo, es trascendental considerar que, posiblemente en menor magnitud que el ser humano, la tecnología también es propensa a cometer errores, es posible también que se generen fallos en la algoritmia, o en los componentes de un determinado sistema, que puedan poner en riesgo el cumplimiento de una misión, o que puedan generar afectaciones a las personas que están siendo monitoreadas por los drones; por ejemplo, un fallo que provoque una caída inesperada del vehículo no tripulado.

Análisis de la pregunta No.8, titulada como “¿Cuáles son las dificultades para cumplir una misión de vigilancia-reconocimiento con drones?”

Ante la cuestión planteada, los entrevistados citan como una limitación importante a las características tecnológicas y limitadas de los drones (autonomía, baterías, logística, distancias), así como también a la falta de normativa legal, puesto que, a partir de ello, se generan limitaciones colaterales que impiden un empleo eficiente de dichos sistemas.

Otra de las limitaciones que se evidencian ante la posibilidad del uso de drones, son las limitaciones geográficas, de las cuales se derivan limitaciones al mando y control de los drones, ya que, en ciertas áreas geográficas, la dificultad de los sistemas de telecomunicaciones se convierte en una dificultad mayor para el cumplimiento de la misión. Un ejemplo muy típico de esta limitación es el comportamiento de las señales de radio en el ambiente selvático y montañoso, el cual, en el Ecuador cubre gran parte del territorio nacional.

Entre otras ideas proporcionadas por los entrevistados, también se evidencia que existe una falta de fortalecimiento de las políticas públicas e institucionales, que permitan el desarrollo endógeno de estas herramientas tecnológicas, debido a que, como se muestra en el marco teórico, en el Ecuador se ha demostrado que existe la capacidad para realizarlo de forma adecuada y competente.

Análisis de la pregunta No.9, titulada como “¿En qué niveles de conducción de operaciones militares está desarrollada la doctrina de empleo de drones?”

Los entrevistados refieren que la doctrina de empleo de drones en operaciones militares se debe desarrollar en todos los niveles de la conducción militar, sea táctico, operacional y estratégico; sobre todo, se debe poner énfasis en las operaciones militares en el ámbito interno. Por ejemplo, si se desea verificar un manual de la doctrina de FF.AA. que refiera el uso de vehículos no tripulados, no se encuentra aún, ya que este tipo de tecnologías aún no han sido consideradas como parte del empleo doctrinario.

Uno de los entrevistados, refiere que, en la Armada del Ecuador, los sistemas no tripulados son empleados únicamente en el nivel táctico, y los otros niveles únicamente se benefician de la información que puedan obtener dichos sistemas.

En términos generales, los entrevistados coinciden en que deben ser empleados únicamente en el nivel táctico y operacional, ya que son en estos niveles, en dónde se ejecutan mayormente las operaciones militares en el ámbito interno, únicamente dos entrevistados consideran que los drones deben ser empleados en el nivel estratégico.

Estas respuestas otorgadas pueden originar diferentes criterios y posiblemente todos bien argumentados, por lo que, el tipo de drones que actualmente existen pueden permitir su empleo y estar orientados a la ejecución y consecución de objetivos de todo nivel de la conducción militar.

Análisis de la pregunta No.10, titulada como “¿Cómo se integra el uso de drones en la estructura organizacional de la institución a la que usted pertenece?”

Ante la interrogante en cuestión, los entrevistados presentan una total convergencia de criterios, al considerar que el uso de drones permite obtener información en tiempo real, la cual, permite argumentar la toma de decisiones, y por tanto, se debe promover la inclusión del uso de este tipo de tecnologías para misiones de tipo:

- Vigilancia.
- Reconocimiento.
- Obtención de blancos.
- Monitoreo.
- Mando y control.

Para contextualizar los resultados de las entrevistas aplicadas a los señores oficiales conocedores de este ámbito, se estructura la Tabla 7, en la cual se realiza una matriz de doble entrada que muestra los rasgos característicos de la doctrina de los países latinoamericanos, todo esto, basado en la experiencia de los entrevistados.

Tabla 7

Comparativo de doctrinas

País	Argentina	Brasil	Colombia	Chile	Perú	Ecuador
Preguntas						
1. ¿Su país ha registrado eventos masivos que hayan necesitado la utilización de drones con el propósito de mantener el orden público?”	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2. ¿Qué tipos de drones, perfiles de vuelo y dispositivos de vigilancia y reconocimiento son los que se emplean con mayor frecuencia en el control de eventos masivos?”	FF.AA. no participan en el ámbito interno	Flight Tech, industria brasilera	Militares, sin importar la marca	DJI dotado de electroópticos de avanzada	Drones tácticos	Comerciales, industriales y militares (MALE, HALE, LALE)
3. ¿Cuál es su percepción respecto a la efectividad de los resultados obtenidos mediante el uso de drones o vehículos no tripulados en operaciones militares de ámbito interno en su país?”	FF.AA. no participan en el ámbito interno	Contribuye a aumentar la conciencia situacional, recopilar información y apoyar la toma de decisiones, reduciendo los efectos secundarios derivados del uso de la fuerza.	Bajo costo, sigilo en las operaciones, ubicación eficaz de objetivos y autonomía extendida	Es efectivo para apoyar al empleo de patrullas de reconocimiento y de obtención de información oportuna para el empleo de unidades.	Facilita la búsqueda, identificación de focos de manifestaciones, seguimiento de delincuentes, apoyo en la conducción de las operaciones con excelentes resultados para poner a disposición de la justicia, a quienes buscan cometer delitos y provocar daños a la ciudadanía	Si se podrían emplear, actuando bajo principios de adecuada identificación y distinción. Permite obtener información en tiempo real
4. ¿Cuáles son las directrices políticas (Normativa legal, civil y militar) que rige la utilización apropiada de drones en las operaciones de ámbito interno?”	Bajo el marco del Ministerio de Seguridad de la Nación	Estándares internacionales controlados por la DECEA, ANATEL, ANAC	Reglamento aeronáutico Colombiano RAC	Normas Aeronáuticas DAN 151 dictada por la Dirección General de Aeronáutica Civil	No detalla de forma precisa	RAC-110 DGAC

5. "¿Cuáles son las principales restricciones (limitaciones) operacionales que deben cumplir los drones en las operaciones de ámbito interno?"	FF.AA. no participan en el ámbito interno	Tiempo de vuelo, tecnológicas, legales	Edad, certificado de vuelo, tecnológicas, legales.	Tiempo de vuelo, tecnológicas, legales	Tiempo de vuelo, tecnológicas, legales	Geográficas, orográficas, tecnológicas, legales, necesidad de monitoreo en tiempo real
6. ¿A qué tipo de riesgos naturales y antrópicos se exponen los drones en las operaciones de ámbito interno?"	FF.AA. no participan en el ámbito interno	Empleo errado y sistemas antidrones	Meteorológicos	Meteorológicos	Meteorológicos	Aves Territoriales, Conflicto, agentes químicos, masas violentas, tormentas, zonas de turbulencia severa y zonas de congelamiento
7. ¿Qué estrategias y tipo de previsiones se emplean para mitigar los riesgos a los que se exponen los drones?"	FF.AA. no participan en el ámbito interno	Estudio de capacidades de la amenaza,	Disponer de pólizas	Rutas de exploración, relevo de drones por la autonomía, estudios previos del tiempo atmosférico, certificación de operadores	Mapeo de rutas	Coordinación interna e inter institucional. Capacitación. Disponer de sistemas redundantes
8. ¿Cuáles son las dificultades para cumplir una misión de vigilancia-reconocimiento con drones?"	FF.AA. no participan en el ámbito interno	La distancia del blanco, las condiciones de visibilidad y el tiempo de vigilancia	La cobertura en comunicaciones en áreas remotas	Autonomía e inclemencias del tiempo	Tiempo de la batería, altura en relación al ruido del motor y zoom de la cámara en relación a la altura del dron.	Espacio, tiempo y órdenes de servicio sesgados.
9. "¿En qué niveles de conducción de operaciones militares está desarrollada la doctrina de empleo de drones?"	Táctico, operacional y estratégico	Táctico, operacional y estratégico	Táctico y estratégico	Táctico, operacional y estratégico	Táctico	Táctico, operacional y estratégico
10. ¿Cómo se integra el uso de drones en la estructura organizacional de la institución a la que usted pertenece?"	En la estructura organizacional a través de los elementos de exploración, adquisición de blancos y VR	Si integra como un apoyo. No tiene una estructura propia y exclusiva	Dirección de Aeronaves remotamente tripuladas que está dentro del Comando de Operaciones aéreas	En unidades de exploración y reconocimiento	En diversas unidades que requieran esta tecnología para su empleo.	Operaciones de enjambre, cerco, vigilancia, reconocimiento, adquisición de blancos.

Es importante mencionar los equipos que se utilizan para este tipo de operaciones, para ello se coloca una tabla referencial con los modelos ideales sugeridos por los expertos con el detalle de costos que implica cada uno de ellos:

Tabla 8

Precios referenciales drones

Equipo	Costo	Costo de mantenimiento preventivo	Costo entrenamiento personal	Costo póliza de seguro
DRON DJI MAVIC 3 THERMAL	\$5.900,00	\$150,00	\$290,00	\$150 por año
DRONE DJI MAVIC AIR 2	\$1.590,00	\$120,00	\$290,00	\$150 por año

La relevancia de conocer los precios referenciales se da para que las autoridades respectivas puedan considerar un posible plan de inversión en el futuro, considerando el valor de mantenimiento y entrenamiento de los pilotos de los UAVs.

Capítulo V: Propuesta

Si bien es cierto, existe mucha objetividad en el momento de decidir sobre el empleo de drones para el cumplimiento de misiones de ámbito interno, también es lógico pensar que cae en un espacio de subjetividad en el momento de decidir cuál es la mejor opción de tipo de dron que aportaría de forma significativa a la capacidad operativa y logística de la Fuerza Aérea, puesto que esta decisión se sustenta en el análisis de variables de tipo económico, filosófico y doctrinario.

A pesar de lo señalado en el párrafo anterior, luego de la investigación realizada con el presente trabajo, los autores proponen la posibilidad de crear una organización militar con la capacidad de monitoreo, vigilancia, reconocimiento y aporte a la maniobra operativa de una misión militar de ámbito interno, considerando los siguientes aspectos:

Tipo de dron

La experiencia vivida en la guerra Rusia-Ucrania, al igual que otros conflictos que actualmente están latentes en el ámbito mundial, dejan clara evidencia que los países que tienen cierta limitación de recursos económicos, si pueden considerar el empleo de drones en sus operaciones militares. Sin embargo, estos drones pueden ser de tipo industrial, debido a que los eventos de movilización masiva, normalmente acontecen en ciudades o poblados que tienen características específicas. Seguidamente, se presentan características fundamentales que no pueden dejar de tener los drones que adquiera la FAE para este tipo de misiones, a saber:

- Tamaño: winspan de 2 a 4 metros
- Capacidad de carga: hasta 2 Kg
- Autonomía: 2 horas.
- Tipo: multirotor

- Tipo de cámara: diurna/nocturna con sensor CMOS/CCD de 15mm que permita detección, observación y reconocimiento de objetivos a distancias de 2km, 700m, 100m, respectivamente. No se requeriría la capacidad de identificación.
- Sistema de comunicaciones con transmisión multidestino, que permita replicar la información obtenida en diversos puestos de mando y control, de forma simultánea.
- Dotado de inteligencia artificial: con capacidad de seguimiento de objetivos, retorno a casa, misiones autónomas, etc.
- Capacidad de vuelo en ciudades ubicadas a 2800 msnm.

Las capacidades descritas anteriormente, provocarán que cada dron tenga un costo aproximado de 15.000 dólares americanos, el cual, se reducirá significativamente, si se decide fabricarlo a nivel nacional.

Limitaciones de empleo

Las condiciones actuales que limitan el empleo de este tipo de vehículos son de tipo legal y tecnológico, según los siguientes detalles:

Limitaciones legales

- Estos vehículos no forman parte del equipamiento de FF.AA.
- La doctrina actual no considera el uso de drones para apoyo a la maniobra operativa y logística.
- La adquisición en el exterior mantiene cierta complejidad, en especial, en los tipos de motores y sensores ópticos.
- La normativa ecuatoriana no es suficientemente clara para diferenciar el empleo de estos drones por parte de la ciudadanía o por parte de una institución estatal.

Limitaciones tecnológicas

- Autonomía limitada
- Enlace y mando limitado debido al tipo de orografía ecuatoriana.
- Limitada capacidad de carga

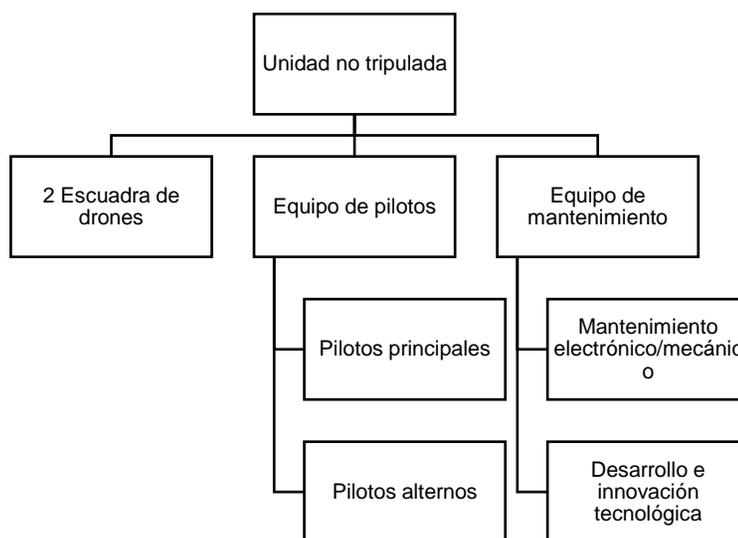
- Limitada duración de baterías
- Limitada capacidad de observación, detección, reconocimiento e identificación.

Ubicación en la organización (operativa y logística)

Este tipo de drones, puede ser empleado tanto en misiones de apoyo a la maniobra como también en misiones logísticas, de entrega de abastecimientos u otros, por lo que, la propuesta considera que cada Base de Infantería Aérea, cuente con una unidad no tripulada compuesta por 2 escuadra de 8 drones cada una, los cuales deberán contar con las características descritas anteriormente. La misma que, tendrá la siguiente organización.

Figura 13

Estructura organizacional sugerida



Perfil de instrucción y entrenamiento

Es fundamental que los drones que pasen a formar parte de esta unidad no tripulada, cuenten con un equipo de pilotos debidamente entrenados compuesto por dos pilotos por cada dron y también deberá existir un equipo técnico de 6 personas (ingenieros electrónicos en telecomunicaciones y automatización o ingenieros mecatrónicas), a fin de que realicen las configuraciones requeridas para cada misión. Mientras que, para el equipo de pilotos, únicamente se requiere un perfil que evidencie su destreza en el vuelo.

Capítulo VI:

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

A pesar de que la investigación muestra que el uso de drones en operaciones militares del ámbito interno generará, sin duda, una contribución importante, los autores de la investigación consideran que, en la realidad, aún no se ha dimensionado la explotación amplia que se puede dar a este tipo de tecnologías, debido a su versatilidad, ubicuidad, flexibilidad de empleo y facilidad para cumplir cierto tipo de misiones que normalmente resultarían complejas de realizar únicamente empleando recurso humano.

Luego del análisis de las teorías del realismo, institucionalismo y poder aéreo, se puede concluir que no es pertinente pensar en nuevas instituciones, sino más bien, sobre la base de la teoría del poder aéreo y la teoría del realismo, sumado a la necesidad apremiante que tiene la sociedad ecuatoriana para que las FF.AA. sean cada vez más efectivas en sus misiones de apoyo a la seguridad interna, es muy factible y pertinente actualizar la estructura institucional para proporcionar la capacidad de empleo de drones a las unidades de infantería aérea y ciertas bases responsables del monitoreo, vigilancia y control.

Sobre la base de las percepciones y criterios de los entrevistados, y considerando que los mismos provienen de diversos países de América Latina, resulta obligatorio, que las Fuerzas Armadas, y en especial la Fuerza Aérea, promulguen políticas institucionales que impulsen y dinamicen la ejecución de proyectos de inversión e investigación, a través de los cuales, se alcance un mayor dominio endógeno en la construcción, implementación y adaptación de los vehículos no tripulados, puesto que, como se ha demostrado en otros países, estos son sistemas eficientes y económicos, que contribuyen de forma muy positiva a la eficiencia y eficacia de las operaciones militares en el ámbito interno.

Respecto a la utilidad de los drones en el monitoreo y control de eventos con participación masiva de ciudadanos, la investigación deja en evidencia que los drones

existentes, tales como el dron módulo RTK DJI Mavic 3 Enterprise Series, que proporciona un posicionamiento de precisión de nivel centimetrado, cuyas dimensiones son 50,2x40,2x66,2 mm (LxAnxAl) y tiene un peso de 24±2g, otro dron es el DJI Mavic 3 Enterprise Series Speaker, que transmite el sonido a largas distancias para que las misiones de rescate y otras emergencias sean más eficientes, cuyas dimensiones son 114,1x82,0x54,7 mm (LxAnxAl) y tiene un peso de 85±2g, entre otras de las capacidades otorgadas por los fabricantes, proporcionan un apoyo importante para las operaciones militares en el ámbito interno. Sin embargo, también muestra que la investigación y desarrollo realizada en el país, ha permitido incrementar las capacidades originales otorgadas por los fabricantes. Aspecto que muestra la factibilidad de continuar impulsando este tipo de desarrollos.

La investigación realizada permite confirmar la necesidad que tienen las Fuerzas Armadas del Ecuador, en promover y dinamizar la construcción de este tipo de tecnologías, empleando la capacidad nacional, vinculando a universidades y otros centros de investigación, en un trabajo mancomunado para desarrollar tecnología para la defensa que permita disminuir la dependencia exógena e incrementar la seguridad y soberanía tecnológica y la información captada a través de este tipo de vehículos no tripulados.

Recomendaciones

Se recomienda fomentar el desarrollo de tecnología nacional liderado por el Centro de Investigación y Desarrollo CID-FAE que forma parte de la Dirección de la Industria Aeronáutica DIAF, para que los drones se construyan sobre la base de nuestras realidades y necesidades.

Se recomienda a la Fuerza Aérea a través del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa COAD trabaje de manera coordinada con la asesoría jurídica en promulgar políticas institucionales que impulsen la ejecución de proyectos de inversión e investigación, a través de los cuales, se alcance un mayor dominio en la construcción, implementación y adaptación de los vehículos no tripulados.

Se recomienda promover la adecuación y organización al interior de la FAE, que permita dinamizar y se tenga el marco legal para el empleo en el ámbito interno relacionado a vehículos no tripulados para desarrollar tecnología para la defensa que permita disminuir la dependencia exógena e incrementar la seguridad y soberanía en el país.

Referencias Bibliográficas

- Adatti, G., & Pérez-Lance, G. (2014). Introducción a los UAV's, drones o VANTs de uso civil. *Documentos de Trabajo de la Universidad de Buenos Aires, ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)*. Argentina:
<https://econpapers.repec.org/RePEc:cem:doctra:551>, recuperado el 13 de septiembre de 2023.
- Aero Naves. (25 de ene de 2023). *Kaman cierra la producción del K-Max*. Obtenido de <https://aero-naves.com/2023/01/25/kaman-cierra-la-produccion-del-k-max/>
- Allende, W. (2017). Drones, la siguiente guerra. *TEC1000*, 193-212.
- Álvarez, C., & Corredor, C. (2019). *El espacio exterior, una oportunidad infinita para Colombia*. Bogotá, DC.
- Andrade, J. F., Cadena, C. A., Cuenca, M. J., Gómez, F. A., & Viteri, M. A. (19 de 10 de 2013). El Balance Score Card una herramienta para la planeación estratégica. *S.I.E. Facultad de Ciencias Económicas*, 44-59. Recuperado el 8 de 03 de 2022, de https://www.academia.edu/7005175/EI_balanced_scorecard_una_herramienta_para_la_Planeaci%C3%B3n_estrat%C3%A9gica_The_balance_scorecard_a_tool_for_strategic_planning
- Ayllón, B. (2009). Fundamentos y Justificaciones en la perspectiva de la Teoría de las Relaciones Internacionales. *Carta internacional*.
- Baquero, P., & Vásquez, R. (2019). Empleo de los UAV en operaciones de seguridad y vigilancia en las áreas estratégicas en el Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 4(4), 86-100. doi:<https://doi.org/10.24133/rcsd.V4N4.2019.05>
- Barrero, J. (2022). *Apuntes sobre Metodología de la Investigación Científica*. La Paz: Colecciones Culturales Editores.

- BBC News Mundo. (02 de septiembre de 2023). *Ataques con drones en Rusia: qué objetivos tienen y cómo se han convertido en una herramienta clave para Ucrania*. Obtenido de BBC News Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/articles/c9ej4xr8n78o>
- Benotman, A. (28 de abril de 2022). *28 de abril de 2021: una fecha que sacudió la historia reciente de Colombia*. Obtenido de France 24: <https://www.france24.com/es/am%C3%A9rica-latina/20220429-aniversario-protestas-pano-nacional-colombia>
- Bojórquez, M. I., & Pérez, A. E. (4 de 2013). La Planeación Estratégica. Un pilar en la gestión empresarial. (M. López, Ed.) *El buzón de Pacioli*(81), 4-19. Recuperado el 27 de 03 de 2022, de <https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/documents/81/pacioli-81.pdf>
- Briones, P. B. (2019). EMPLEO DE LOS UAV, EN OPERACIONES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA EN LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS EN EL ECUADOR. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa* .
- Cantos, O. D. (2015). *Universidad Miguel Hernández*. Obtenido de Drones y su aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2211/1/TFM%20D%C3%ADaz%20Cantos%2C%20Óscar.pdf>
- Cassini, I., & Battaglino, J. (2014). Militares y Política en la Industria de la Defensa. El rol de las FFAA en el origen de las FFAA de Argentina. Buenos Aires, Argentina: Universidad Torcuato Di Tella. Recuperado el 18 de 03 de 2022
- CCFFAA, C. C. (1997). *Manual de Logística Conjunta*. Quito: CCFFAA.
- Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2017). *Planeación Estratégica. Fundamentos y aplicaciones*. México DF.: Mc Graw Hill Education.
- Coca, P. A. (2011). *Apuntes de Teoría del Estado (Ciencias Políticas)*. Santa Cruz de la Sierra: WARA Editorial. Recuperado el 25 de 03 de 2022, de <https://www.icees.org.bo/wp-content/uploads/2013/10/apuntes-de-teoria-del-estado-paulcoca.pdf>

- COED, F. A. (2013). *Manual de Logística Aeronáutica*. Quito : Comando de Educación y Doctrina de la FAE.
- Comando de Educación y Doctrina Militar Aeroespacial. (2020). *Manual de instrucción de empleo del poder aéreo*. Quito.
- Comando de Educación y Doctrina Militar Conjunta. (2020). *Manual militar de operaciones en el ámbito interno*. Quito, DM.
- Congreso Nacional, R. d. (15 de junio de 1992). Ley Constitutiva de la Dirección de Industria Aeronáutica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Constitución de la República del Ecuador*. (2008). Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Cortés, F. (22 de 09 de 2010). El contrato social liberal Jhon Locke. *Co-herencia*, 7(13), 99-132. Obtenido de <http://www.scielo.unal.edu.co/pdf/cohe/v7n13/v7n13a05.pdf>
- Covacevich-Castex, G. (2013). 47 años de UAV (Unmanned Aerial Vehicle) en la Armada de Chile. *Revismar*, 151-158.
- Cruz Carrillo, E. S. (2020). Cartografía detallada de lahares primarios del volcán Cotopaxi mediante imágenes de espectro visible e infrarrojo cercano obtenidas por una nave aérea no tripulada (DRONE).
- Darós, W. (2006). La libertad individual y el contrato social según J. J. Rousseau. *Filosofía universitaria*, 115-128. Recuperado el 24 de 03 de 2022, de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/download/7435/7106/0>
- De Berríos, O., & Briceño, M. (2009). Enfoques epistemológicos que orientan la investigación de 4to. nivel. *Visión Gerencial*, 47-54. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545882009>
- De la Hoz, R. (2016). Institucionalismo nuevo y el estudio de las políticas públicas. *Justicia*, 30, <http://dx.doi.org/10.17081/just.21.30.1353>, 107-121.

Defense, U. D. (18 de 03 de 2022). *US. Department of Defense*. Obtenido de

<https://www.defense.gov/>

Denman, C., & Haro, J. (2000). *Por los rincones. Antología de metodos cualitativos en la investigación social*. Sonora: El Colegio de Sonora. Recuperado el 17 de julio de 2022,

de [https://biblioteca.colson.edu.mx/e-docs/RED/Por_los_rincones-](https://biblioteca.colson.edu.mx/e-docs/RED/Por_los_rincones-DENMAN_HARO.pdf#page=249)

[DENMAN_HARO.pdf#page=249](https://biblioteca.colson.edu.mx/e-docs/RED/Por_los_rincones-DENMAN_HARO.pdf#page=249)

DGAC. (04 de nov de 2020). *Dirección General de Aviación Civil*. Obtenido de Resoluciones

DGAC: [https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/5-](https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/5-DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs.pdf)

[DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs.pdf](https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/5-DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs.pdf)

DIAF, D. d. (2017). *Plan Estratégico Institucional 2018-2022*. Quito, Pichincha, Ecuador.

DIAF, D. d. (29 de enero de 2020). Regulación interna para normar los precios de los productos aeronáuticos ofertados por la DIAF. Quito, Ecuador.

DIAF, D. d. (14 de mayo de 2022). *Informe de rendición de cuentas correspondiente al ejercicio fiscal 2021*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Diario El independiente. (06 de 02 de 2022). Obtenido de El Independiente:

<https://www.elindependiente.com/economia/2022/02/06/la-industria-de-defensa-espanola-un-negocio-que-mueve-mas-de-6-000-millones/>

Diraer, D. d. (11 de 01 de 2022). Lista de Capacidades Rev. 3. Quito, Ecuador.

Dirección de Educación y Doctrina Militar Conjunta. (2016). *Manual de generación de doctrina militar conjunta*. Quito, DM: IGM.

Dirección General de Aviación Civil. (4 de nov de 2020). *Operación de aeronaves pilotadas a distancia*. Obtenido de Resolución Nro. DGAC-DGAC-2020-0110-R:

<https://www.aviacioncivil.gob.ec/ecuador-ya-cuenta-con-un-reglamento-para-el-uso-de-drones/#:~:text=El%20reglamento%20establece%20que%20los,controlados%20es%20de%209%20kil%C3%B3metros.,> recuperado el 13 de septiembre de 2023

- Dirección General de Aviación Civil de Colombia. (19 de jul de 2014). *Regulaciones de Aviación civil*. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=576&force=1>
- Dirección General de Aviación Civil, D. (17 de junio de 2022). Lista de capacidades ubicación Latacunga. Quito, Cotopaxi, Ecuador.
- Ecuador, A. C. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador. Montecristi , Manabí, Ecuador.
- Ecuadorianos, A. N. (26 de 03 de 2022). *Astilleros Navales Ecuatorianos*. Obtenido de ASTINAVE EP: <https://www.astinave.com.ec/>
- El Comercio. (12 de ago de 2021). *Usan drones para ingresar cocaína a las cárceles*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/seguridad/mafias-usan-drones-introducir-droga-carceles.html>, recuperado el 07 de diciembre del 2023
- Esther, J. R. (2019). USO DE DRONES COMO HERRAMIENTA PARA LA VIDEOVIGILANCIA Y SEGURIDAD DE LOS OLEODUCTOS EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA. En J. R. ESTHER. Bogotá.
- FAE, F. A. (2013). *Manual de Instrucción de Logística Aeronáutica*. Quito: Comando de Educación y Doctrina.
- Federal Aviation Administration. (11 de ago de 2023). *UAS Data Exchange (LAANC)*. Obtenido de United States Department of Transportation: https://www.faa.gov/uas/getting_started/laanc#:~:text=LAANC%20is%20the%20Low%20Altitude,at%20or%20below%20400%20feet, recuperado del 12 de septiembre de 2023
- Fernández-Ramírez, B. (2011). Los argumentos del relativismo. *Intersticios, revista sociológica del pensamiento crítico*, 5(1), 75-88.
- Figueroa, J. &. (2019). *Diseño y construcción de un prototipo de robot todo terreno, teleoperado y dotado de visión remota para el Centro de Investigación Científica y Tecnológica del Ejército CICTE*,. Obtenido de Repositorio de la Universidad de las

- Fuerzas Armadas ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15757>, recuperado el 11 de septiembre de 2023
- Flores, M. (2004). Implicaciones de los Paradigmas de Investigación en la Práctica Educativa. *Revista Digital Universitaria*.
- Folgueiras Bertomeu, P. (2016). *La entrevista*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2445/99003>
- Fraçkiewicz, M. (12 de marzo de 2023). *La historia de los drones: de la tecnología militar al uso generalizado*. Obtenido de TS2: <https://ts2.space/es/la-historia-de-los-drones-de-la-tecnologia-militar-al-uso-generalizado/#:~:text=C%C3%B3mo%20los%20militares%20fueron%20pioneros%20en%20el%20uso%20de%20drones&text=El%20primer%20uso%20de%20drones,la%20Marina%20de%20los%20EE>.
- Fuentes, T., & Luna, M. I. (04 de 2011). ANÁLISIS DE TRES MODELOS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA BAJO CINCO PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO COMPLEJO. *Revista Digital de Investigación y Postgrado de la Universidad Nacional Experimental Politécnica*, 1, 118-134. Recuperado el 23 de 03 de 2022, de <http://redip.bqto.unexpo.edu.ve>
- Fuerza Aeroespacial Colombiana. (4 de oct de 2022). *Gobierno de Colombia*. Obtenido de Drones Tácticos, una capacidad transversal de la Fuerza Aérea Colombiana: <https://www.fac.mil.co/es/noticias/drones-tacticos-una-capacidad-transversal-de-la-fuerza-aerea-colombiana>
- Fuerza Aeroespacial Colombiana. (29 de may de 2023). *Gobierno de Colombia*. Obtenido de <https://www.fac.mil.co/es/noticias/finalizo-con-exito-el-curso-de-drones-tacticos>
- Función Legislativa del Ecuador. (15 de junio de 1992). Ley Constitutiva de la Dirección de Industria de la Fuerza Aérea. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Fuster, J. (2008). la planificación estratégica, una propuesta metodológica para gestionar el cambio de políticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-11.

- Galán, M. A., & Melón, M. Á. (15 de 06 de 2015). La paz de Westfalia y el nuevo orden internacional. Madrid: Facultad de filosofía y letras. Recuperado el 26 de 03 de 2022, de https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/3319/1/TFGUEx_2015_Galan_Martin.pdf
- García, E. G. (2011). Revista General de Marina.
- García, M. J. (04 de 03 de 2022). Metodología de la Investigación. *Presentación de Power Point Maestría Defensa y Seguridad*. Quito, Plchincha, Ecuador.
- Garza. (1988). *Universidad Abierta*. Obtenido de <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2018/12/28/la-infraestructura-educativa-y-su-relacion-con-el-abandono-escolar-en-el-nivel-secundaria/#:~:text=Fundamentado%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20por%20encuesta%2C%20que%20de,que%20est%C3%A1n%20dispuesto>
- Glaser, B. (18 de septiembre de 2020). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/teoria-fundamentada/>.
- Gobierno del Ecuador. (15 de Junio de 1992). Ley Constitutiva de la Dirección de Industria Aeronáutica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. *Registro Oficial*. Quito.
- González, J., Salazar, F., Ortiz, R., & Verdugo, D. (2019). Gerencia estratégica: herramienta para la toma de decisiones en las organizaciones. (V. Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, Ed.) *Telos*, 21(1), 242-255. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99357718032>
- Gross, R. (03 de mar de 2022). *Diferentes tipos de drones militares: explicados en detalle*. Obtenido de <https://www.propelrc.com/es/tipos-de-drones-militares/>, recuperado el 16 de septiembre de 2023
- Hajjar, S. (1 de julio de 2023). Los protagonistas del paro de junio: de la protesta en las calles a la carrera electoral. *El Universo*, pág. 2. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/politica/los-protagonistas-del-paro-de-junio-de-protestar-en-las-calles-a-la-carrera-electoral-nota/>

- Hernández, H. (26 de ago de 2022). *Hobbes y el Realismo político: el mal en la naturaleza humana*. Obtenido de <https://filco.es/hobbes-realismo-politico/>, recuperado el 22 de octubre de 2023
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México D.F.: McGRAW-HILL.
- Hidalgo, G. (2020). Ad hominem: representación narrativa del enemigo. *Revista ComHumanitas*, 11(1), 149-165. doi:<https://doi.org/10.31207/rch.v11i1.234>
- Hobbes, T. (1651). *El Leviatán*. Madrid: Freeeditorial. Recuperado el 27 de 02 de 2022, de freeditorial.com.es
- Hobbes, T. (1980). *Leviatán*, 2° ed. Madrid: Nacional.
- Humanos, I. I. (2009). Obtenido de <https://iihl.org/wp-content/uploads/2018/04/ROE-HANDBOOK-SPANISH-16-05-2011PRINT-OFF.pdf>
- Infodefensa. (01 de dic de 2022). *Infodefensa.com*. Obtenido de La Fuerza Aérea Colombiana incorpora sus nuevos drones L3 Harris FVR-90: [https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4088396/233-primicia-fuerza-aerea-colombiana-recibe-nuevos-drones-l3-harris-fvr-90#:~:text=La%20Fuerza%20A%C3%A9rea%20Colombiana%20\(FAC,confirm%C3%B3%20a%20es%20diario%20el](https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4088396/233-primicia-fuerza-aerea-colombiana-recibe-nuevos-drones-l3-harris-fvr-90#:~:text=La%20Fuerza%20A%C3%A9rea%20Colombiana%20(FAC,confirm%C3%B3%20a%20es%20diario%20el)
- Infodefensa. (11 de feb de 2023). *Infodefensa.com*. Obtenido de La Fuerza Aérea de Chile emplea sus drones Hermes Q900 en el monitoreo de incendios forestales: <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4172646/fuerza-aerea-chile-emplea-drones-hermes-q900-monitoreo-incendios-forestales>, recuperado el 12 de septiembre de 2023

- Izurieta, B. (2020). ¿Qué pasó en Ecuador en octubre de 2019? *El Outsider*, 1(1), 99-107.
doi:<https://doi.org/10.18272/eo.v5i0.1567>
- Johnson, B., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (abril de 2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research.
- JRC European Commission, O. (2008). *Handbook on constructing Composite Indicators Methodology and User Guide*. París, Midi Pirinees, Francia: OECD PUBLICATIONS.
Recuperado el 27 de julio de 2022, de <https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *Cuadro de Mando Integral*. Barcelona. Recuperado el 02 de 03 de 2022, de www.freelibros.me
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento* (Cuarta ed.). México: McGraw-Hill.
- Kothari, V. S. (15 de 01 de 2018). Thomas Hobbes: Social Contract. Naya Raipur, , Chhattisgarh, India: Hidayatullah National Law University. Recuperado el 23 de 03 de 2022, de https://www.academia.edu/36122782/Thomas_Hobbes_Social_Contract
- La Nación. (30 de septiembre de 2016). 30S: Cronología de un golpe de Estado fallido. *La Nación*, pág. 1. Obtenido de <https://lanacion.com.ec/30s-cronologia-golpe-estado-fallido/>
- Ley de Seguridad Pública y del Estado. (2009). 13. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/ene15_LEY-DE-SEGURIDAD-PUBLICA-Y-DEL-ESTADO.pdf
- Loaiza, P. E. (2015). Uso de Drones y la tecnología RFID en el laboratorio de logística de la facultad de ingeniería Industrial de la Universidad tecnológica de Pereira .
- Made for minds. (28 de julio de 2018). *Perú: nuevas movilizaciones contra la corrupción*. Obtenido de Made for minds: <https://www.dw.com/es/per%C3%BA-nuevas-movilizaciones-contra-la-corrupci%C3%B3n/a-44860379>
- Mancero Viscaino, L. A. (2021). NAVEGACIÓN AUTÓNOMA DRONES DETECCIÓN PERSONAS VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO. *TRABAJO DE TITULACIÓN*.
- Martínez, C. C. (2019). La doctrina militar como motor de la innovación.

- Martínez, E.-P. y. (2018). *VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUICIO DE EXPERTOS: UNA APROXIMACIÓN A SU UTILIZACIÓN*. Colombia.
- Martínez, J. I. (2017). Gestión de crisis en los ejércitos de las sociedades avanzadas .
- MayankJ. (2018). *Geniolandia*. Obtenido de <https://www.geniolandia.com/13121053/fuentes-primarias-y-secundarias-en-un-trabajo-de-investigacion>
- MDN, M. d. (2014). *Agenda Política de la Defensa 2014-2017*. Quito: Midená.
- MDN, M. d. (2018). *Política de la Defensa Nacional*. Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 6 de 03 de 2022, de <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/2019/01/Pol%C3%ADtica-de-Defensa-Nacional-Libro-Blanco-2018-web.pdf>
- Meiser, J. (2017). Are Our Strategic Models Flawed? Ends + Ways + Means = (Bad) Strategy. *Parameter 46*, 81-91. Recuperado el 28 de 03 de 2022, de <https://press.armywarcollege.edu/parameters/vol46/iss4/9/>
- Mendoza, J. M. (2018). Epistemología de la administración: objeto, estatuto, desarrollo disciplinar. *Pensamiento y Gestión*, 211-238. Recuperado el 21 de marzo de 2022, de <http://dx.doi.org/10.14482/pege.45.10103>
- Merino, J. (2017). Escenarios actuales.
- Merizalde, D., Amón, J., Calderón, M., & Cruz, H.-C. M. (2021). Robust System for Crowd Counting and Estimation Using Multi-column Filters on Unmanned Platforms. XV *Multidisciplinary International Congress on Science and Technology*. Quito: Springer International Publishing. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-96043-8_32
- Ministerio de Defensa Nacional, E. (13 de marzo de 2018). Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. *Publicado en la Orden General Ministerial 035* . Quito, Pichincha, Ecuador.

- Ministerio de Economía y Finanzas. (31 de 03 de 2022). *Ministerio de Economía y Finanzas*.
Obtenido de https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Informe-Ejecucion-PGE_2021_VF31032022.pdf
- Montoya, I. (2009). La formación de la estrategia en Mintzberg y las posibilidades de su aportación para el futuro. *Facultad de Ciencias Económicas*, 23-44. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v17n2/v17n2a03.pdf>
- Navas, L. V. (2018). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE USO DE DRONES PARA SEGURIDAD FÍSICA EN CAMARONERA.
- Novodrone. (n.d.). *Tipos de drones*. Obtenido de <https://novodrone.com/tipos-de-drones/>, recuperado el 16 de septiembre de 2023
- Núñez, R. E. (2010). *Instituto Politécnico Nacional* . Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/9717/1/12.pdf>.
- Orbea, D., Moposita, J., Aguilar, W., Paredes-Calderón, M., & Reyes, R. &. (2017). Vertical take off and landing with fixed rotor. *CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON)*. Pucon: IEEE. doi:10.1109/CHILECON.2017.8229691
- Oriol, J. (2007). Revisión crítica de los aportes del Institucionalismo a la teoría y la práctica del desarrollo. *Economía Internacional*, 9(16), 121-148. Recuperado el 18 de 03 de 2022, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962007000100006
- Orozco, F. (2019). Desarrollo Histórico de la Ciencia Política en la edad moderna. *Ciencias Políticas*. Recuperado el 24 de 03 de 2022, de https://www.academia.edu/39947400/Teori_a_del_Estado
- Paredes-Calderón, M., Calderón, M., Riquelme, J., & Merizalde, D. (2020). Multipurpose unmanned system: an efficient solution to increase the capabilities of the UAVs. *IEEE ANDESCON*. Quito. doi:10.1109/ANDESCON50619.2020.9272196.

- Paúl, F. (20 de octubre de 2019). *Protestas en Chile: 4 claves para entender la furia y el estallido social en el país sudamericano*. Obtenido de BBC News Mundo:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50115798>
- Piernas, C. J. (2013). Obtenido de
http://bibliotecaculturajuridica.com/biblioteca/arxiu/PDF/REDI_VOL_LXV2_2013/01_Carlos_Jimenez_Piernas_digital.pdf
- Plana, M. A. (2015). *REVISTA DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS (IEEE)* . Obtenido de <http://revista.ieee.es/index.php/ieee>José Miguel Alía
 PlanaComandante Auditor del Cuerpo Jurídico Militar. Doctor en DerechoCorreo:
jalipla@fn.mde.esREGLAS DE ENFRENTAMIENTO Y GOBIERNO DEL CAMPO DE
 AGRAMANTEResumenLas Regla
Política de la Defensa del Ecuador . (2018). Obtenido de <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/2019/01/Pol%C3%ADtica-de-Defensa-Nacional-Libro-Blanco-2018-web.pdf>
- Porter, M. (1982). Recuperado el 11 de 03 de 2022, de
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44950478/243493180-M-Porter-Estrategia-competitiva-383-pdf_11-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1648617161&Signature=dIOwlws8FELRa0XEfeBIP~tNTRxU3tjnt-FvoOaSelyv8Z1RncNoVu4CC6Zi4lwTYalnqO7M4Z0CiOoacyTyl-QLBFRqNf1UQvdsqZ0
- Quisaguano, F. (2018). Desarrollo de un sistema simultáneo de seguimiento de persona y evasión de obstáculos no definidos usando estimación de profundidad para imágenes monoculares en un MICRO-UAV. . *Trabajo de titulación previa la obtención del título de Ingeniero Electrónico en automatización y control, en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15530>, recuperado el 22 de octubre de 2023.

- RAE. (n.d.). RAE. Obtenido de Monitoreo, definición: <https://dle.rae.es/monitorear>, recuperado el 13 de septiembre del 2023
- Ramos, C. (15 de Junio de 2015). *Los Paradigmas de la Investigación Científica*.
doi:<https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*.
- Rousseau, J. J. (1762). *El contrato social*. Lectulandia. Recuperado el 27 de 02 de 2022
- Saavedra, R., Castro, L. E., Restrepo, O., & Rojas, A. (2001). *Planificación del Desarrollo*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá: Jorge Tadeo Lozano. Recuperado el 15 de marzo de 2022
- Saint-Pierre, H. (2005). Defensa y Seguridad. Red de Seguridad y Defensa de América Latina: Grupo de Estudios en Defensa y Seguridad UNESP. Recuperado el 27 de 03 de 2022, de https://www.academia.edu/5419518/DEFENSA_Y_SEGURIDAD
- Saint-Pierre, H., & Zague, J. A. (mayo de 2014). la industria de la defensa y la autonomía estratégica. El caso de Brasil. *Patria. Análisis Político de la Defensa*, 181-191.
Recuperado el 13 de 02 de 2022
- Sampieri, H. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mc Gran Hill.
- Sanabria, M. (2004). El pensamiento organizacional estratégico una perspectiva diacrónica. *INNOVAR Revista de Ciencias Administrativas y sociales*, 59-81. Recuperado el 8 de marzo de 2022, de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/25188>
- Secretaría de autoridad aeronáutica de Colombia. (abr de 2022). *Aeronáutica Civil: Unidad administrativa especial*. Obtenido de RAC 91: Reglas generales de vuelo y operación: <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/reglamentacion/rac>
- Serna, H. (2008). *Gerencia Estratégica. Teoría Metodología Alineamiento y Mapas Estratégicos* (10. Edición ed.). (3. Editores, Ed.) Bogotá: Departamento en Administración y Política Social.

- Stefan Poikonen, J. F. (2020). Future directions in drone routing research .
- Torres, A. (18 de 6 de 2020). Enfoques de estrategia y modelos de negocio. *Rev. Investigaciones ULCB.*, 55-66. doi:<https://doi.org/10.36955/RIULCB.2019v6n2.005>
- Torres, Z. (2014). *Teoría General de la Administración*. México: Grupo Editorial Patria.
- TS2 Space. (20 de jun de 2023). Obtenido de Ley de drones en Brasil:
<https://ts2.space/es/leyes-de-drones-en-brasil/#gsc.tab=0>
- Universidad Nacional 3 de febrero. (2016). Planeamiento de Mediano y largo plazo. *Repositorio de la Universidad, untrefvirtual*. Buenos Aires, Argetina. Recuperado el 16 de 06 de 2022, de
<https://campus.untrefvirtual.edu.ar/archivos/repositorio/2000/2161/html/Modulo1/archivos/pdf/modulo1.pdf>
- Vargas, J. G. (2008). Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/perspectivas2008-1.pdf>
- Vieira Marín, L. O. (2015). SISTEMA AÉREO NO TRIPULADO DRONE CONTROL DEL ÁREA MARÍTIMA ARMADA DEL ECUADOR CONVEMAR SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN MARÍTIMA.
- Villalba, A. (2018). Copenhague, Aberystwyth y París: Una Historia de los conceptos de securitización y amenaza. *Maestría en estudios internacionales. Universidad de los Andes*. Bogotá, Colombia.
- Yáñez, P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del conocimiento científico. *Revista Espacios*, 18.
