

# ESTUDIO DEL EMPLEO DE SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS ARMADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA AÉREA DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA, 2020-2021

Teniente Coronel FAE Santiago Alexis Vaca Farinango  
Maestro en  
Doctrina y Administración Aeroespacial

## R E S U M E N

La presente investigación tiene como objetivo el explicar si es necesario el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados para la ejecución de la Maniobra Aérea de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, por lo que se utilizó la metodología del tipo aplicada con un enfoque cualitativo y alcance descriptivo, a fin de ampliar el conocimiento y contextualizar de forma general la utilidad de las teorías desarrolladas para el empleo del poder aeroespacial a través del uso de vehículos aéreos no tripulados armados y realizar nuevos estudios en base a la teoría desarrollada. El diseño fue el de teoría fundamentada, toda vez que la información, datos empíricos existentes, más los obtenidos en el estudio de campo, permitieron identificar si existe la necesidad de implementar este tipo de nueva tecnología. La muestra fue dirigida hacia oficiales de la FAE y FAP considerados como expertos, y que gracias a su experiencia permitió llegar rápidamente al punto de saturación mediante la técnica de la entrevista y la observación, utilizando una guía de entrevista estructurada como instrumento principal para la obtención de datos.

De los resultados obtenidos se determinó que la adquisición de equipos no tripulados incrementa positivamente las capacidades estratégicas de las fuerzas armadas, debiendo ser incorporados como un escuadrón de vuelo independiente, subordinado al Comando de Operaciones Aéreas y Defensa y considerando que si bien el costo de compra es elevado, se obtendrían ventajas operativas que disminuyen considerablemente el costo de hora de vuelo en relación a la operación de las aeronaves tripuladas, obteniéndose un costo-beneficio positivo.

Por lo tanto, se concluye que es necesario el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados para la ejecución de la Maniobra Aérea de la FAE, para explotar el control del aerospacio en la defensa y consecución de los intereses nacionales.

**Palabras claves:** Poder Aeroespacial, Capacidades Estratégicas, Maniobra Aérea.

## A B S T R A C T

The present research aims to explain if the use of armed unmanned aerial systems is necessary for the execution of the Air Maneuver of the Ecuadorian Air Force, so the applied methodology was used, with a qualitative and descriptive scope, in order to broaden the knowledge and contextualize in a general way the usefulness of the theories developed for the use of Aerospace Power through the use of armed unmanned aerial vehicles and then carry out new studies based on the theory developed. The design was Grounded Theory, because the information, existing empirical data plus those obtained in the field study, allowed us to identify if there is a need to implement this type of new technology. The sample was directed towards FAE and FAP officials considered as experts, and due to their experience allowed to quickly reach the saturation point through the interview and observation technique, using a structured interview guide as the main instrument for obtaining of data.

From the results obtained, it was determined that the acquisition of unmanned equipment positively increases the strategic capabilities of the Armed Forces, having to be incorporated as an independent flight squadron, subordinate to the Air Operations and Defense Command and considering that although the purchase cost is high, operating advantages would be obtained that considerably reduce the cost of flight hours in relation to the operation of manned aircraft, obtaining a positive cost-benefit.

Therefore, it is concluded that the use of armed unmanned aerial systems is necessary for the execution of the FAE Air Maneuver, to exploit the control of aerospace in the defense and achievement of national interests.

Keywords: Aerospace Power, Strategic Capabilities, Air Maneuver.

## I N T R O D U C C I Ó N

La guerra y los conflictos de mediana o baja intensidad de índole militar, han sido a través de la historia, la manera de relacionamiento y evolución social; y pese a los esfuerzos de humanizar a las mismas, ésta forma no pierde su vigencia; sin embargo, sí se ha logrado luego de las atrocidades producidas en la Segunda Guerra Mundial, orientar el desarrollo del armamento convencional a provocar un efecto puntual, reduciendo el daño colateral y la menor exposición de los combatientes. En el ámbito del empleo del poder aéreo, bajo estas consideraciones, la tecnología ha permitido a las fuerzas armadas modernas contar con vehículos aéreos no tripulados, empleados inicialmente como señuelos para prácticas de lanzamiento de armamento tierra-aire y aire-aire, y en misiones de reconocimiento; posteriormente en ataque, logrando en todos los casos resultados satisfactorios a un menor costo.

La efectividad y versatilidad de los vehículos aéreos no tripulados están provocando que fuerzas aéreas que no disponen de estos medios en sus flotas, presenten limitaciones en la obtención y empleo de sus capacidades estratégicas y por ende en una relación desfavorable en el cómputo de potenciales frente a aquellas que sí disponen; en particular con los países vecinos, como es el caso ecuatoriano, que se encuentra en cierta desventaja frente a sus similares de Colombia y Perú. El escenario se complica aún más para la FAE, ya que tampoco se ha planteado, mediante la realización de un estudio, ni discusión a nivel institucional si existe o no la necesidad para la incorporación de aeronaves no tripuladas de combate a manera de requerimiento, a fin de enfrentar con éxito las amenazas, riesgos y desafíos del estado, conforme los escenarios estratégicos de seguridad y defensa planteados en el “Libro blanco de la Defensa 2018”.

De acuerdo a la problemática expuesta se justifica la necesidad de realizar un estudio de investigación del tipo aplicada con enfoque cualitativo en el marco de la línea de investigación “Doctrina Aeroespacial”; una vez terminado el curso de Comando y Estado Mayor en la Escuela Superior de Guerra Aérea de la Fuerza Aérea del Perú y previo a la obtención de la Maestría en Administración y Doctrina Aeroespacial; a fin de, ampliar el conocimiento y a la vez sirva como base para la elaboración de nuevos estudios con enfoque cuantitativo que sean útiles en el desarrollo de proyectos para incorporación de nueva tecnología no tripulada dentro de la Fuerza Aérea Ecuatoriana; una vez que, se ha verificado el supuesto que indica que es necesario el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados para la ejecución de la Maniobra Aérea de la FAE, lo cual permite explicar la importancia de incorporarlos a la Fuerza Aérea para incrementar las capacidades estratégicas, a fin de enfrentar amenazas convencionales y no convencionales”.

Para este propósito se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Conocer si el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados incrementa las capacidades estratégicas del poder aeroespacial en el cumplimiento de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- Identificar la estructura organizacional más adecuada para la incorporación de sistemas aéreos no tripulados armados, de acuerdo a las misiones que se cumplen

dentro de las distintas campañas establecidas en la Doctrina Aeroespacial Básica de la FAE.

- Analizar el costo-beneficio que representa la adquisición y operación de sistemas aéreos no tripulados armados para la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

## M É T O D O

El uso de aeronaves no tripuladas armadas para el empleo en conflictos convencionales y no convencionales por parte de la Fuerza Aérea Ecuatoriana fue estudiado mediante el Tipo de Investigación Aplicada, toda vez que la naturaleza compleja acerca del estudio del Poder Aéreo requiere un conocimiento empírico y crítico para determinar la necesidad e importancia, como propósito, al implementar éste tipo de nueva tecnología dentro de las operaciones que contiene la Doctrina Aeroespacial Básica de la FAE y a través de los resultados obtenidos en la investigación, llevarla a la práctica en las operaciones que realiza la Fuerza Aérea. Es importante que para su posible aplicación, se tenga como guía los resultados obtenidos en las investigaciones previas y el desempeño que se tiene en la actualidad, principalmente en los países de la región y potencias que utilizan las nuevas tecnologías, a fin de aplicar las nuevas ideas que se obtengan y operacionalizarlas, dentro del contexto del empleo en la Maniobra Aérea (Secretaría General de la OCDE, 2015).

El enfoque utilizado fue el cualitativo, puesto que está orientado a un proceso exploratorio para ampliar el conocimiento a través de la inducción es decir, llegar a contextualizar de forma general la utilidad de las teorías desarrolladas para el empleo del poder aeroespacial a través del uso de vehículos aéreos no tripulados armados y sea de utilidad para que el nivel decisor de la Fuerza Aérea Ecuatoriana conozca la importancia que representa la incorporación de ésta nueva tecnología en el cumplimiento de la Maniobra Aérea. Para el estudio se elaboró un marco de referencia donde constó principalmente los avances de países vecinos y de grandes relacionados a la aplicabilidad en los conflictos actuales de mencionado sistema aéreo y si su utilización ha sido de beneficio en las operaciones militares, gracias a la mayor experiencia en su desarrollo. De esta manera, se obtuvo una información subjetiva que pudo ser ampliada mediante el trabajo de campo, el cual tomó en consideración a oficiales de la FAE y FAP expertos en la materia, pertenecientes al área de pilotaje y al Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos del Perú (CIDEP) y así, se afinaron las preguntas de investigación y las categorías en el proceso de interpretación (Hérmendez, Fernández, & Baptista, 2014), con el objetivo de generar nuevo conocimiento que represente beneficio en la aplicación dentro de la doctrina aeroespacial de la FAE y al mismo tiempo, a través de la obtención de datos importantes y profundos, se puedan desarrollar nuevos estudios que tengan como base la teoría desarrollada.

El alcance de la investigación es descriptivo, puesto que actualmente, la FAE, al no contar con estos sistemas de armas, se encuentra relegada del acceso y empleo de tecnología de aeronaves no tripuladas, limitando el empleo del poder aeroespacial

en los ámbitos externo e interno, por lo que se puede evidenciar que no han existido muchos estudios al respecto, teniendo todavía algunas dudas sobre las capacidades operativas en relación a la aplicación doctrinaria. Al no haber sido considerado dentro de la Doctrina Aeroespacial Básica el uso de mencionada tecnología, se pretende que a través de este estudio se pueda lograr un mejor entendimiento acerca de las capacidades estratégicas que puedan desarrollar, por lo que el alcance descriptivo ayudará a buscar las propiedades, características y perfiles más aproximados a la realidad doctrinaria de la FAE, dentro del contexto de las nuevas tecnologías para el empleo de las fuerzas armadas, considerando las nuevas amenazas en contra de la seguridad del estado, nuevos escenarios para el empleo, situación económica actual, priorización; y, optimización de recursos materiales y financieros para elevar la capacidad aeroespacial que se mantiene al momento (Hérmendez, Fernández, & Baptista, 2014).

Finalmente, fue aplicado el el diseño de investigación de tipo Teoría Fundamentada Sistemático, toda vez que la teoría y los datos empíricos existentes en el marco referencial y que se lograron obtener en el estudio de campo, permitieron ampliar el conocimiento y fue posible identificar si existe la necesidad de implementar este tipo de nueva tecnología para mejorar las capacidades estratégicas de la FAE, por medio de la aplicación en la Maniobra Aérea, lo cual se pudo representar por medio de diagramas denominados redes semánticas. La nueva teoría encontrada durante el proceso de estudio y análisis, contribuyó a que el investigador produzca una explicación general y actualizaciones sobre nueva teoría en áreas específicas de estudio en base a los datos recolectados en el campo. Así mismo, el diseño fue sistemático, puesto que se siguieron ciertos pasos durante el análisis de los resultados incluyendo la codificación de categorías existentes (abierta, axial y selectiva), a fin de visualizar la teoría generada acerca del empleo de drones armados, su utilidad y el costo-beneficio que representaría para el uso en la defensa del Estado Ecuatoriano en los escenarios de conflicto actuales. Dentro del proceso de este diseño se logró identificar la relación existente entre la información proporcionada por los expertos, con las categorías y subcategorías existentes para de esta manera ir generando un modelo o teoría a través de las facilidades dadas por el software en sus distintas funciones (Hérmendez, Fernández, & Baptista, 2014).

Se consideró como población a oficiales pilotos de experiencia de la Fuerza Aérea Ecuatoriana; entendiéndose por ellas a quienes al menos han alcanzado las calificaciones operativas de listo para el combate 1, comandantes de nave y pilotos instructores hasta fines del año 2019. También fueron considerados los oficiales Generales que fueron Comandantes del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa en los últimos años. Cabe indicar que ésta población fue considerada únicamente cómo referencia, debido a que al tener la presente investigación un enfoque Cualitativo con diseño de Teoría Fundamentada, fueron tomados en cuenta sólo los oficiales de la FAE considerados expertos en el tema y ciertos oficiales de la FAP.

La muestra tomada fue del tipo no probabilístico intencional socioestructural, ya que se escogió conforme a la estructura de la realidad y a la disponibilidad de los

datos existentes, considerando la evolución de los escenarios de empleo y nuevas tecnologías aplicadas en los conflictos modernos. Además, se abordaron la totalidad de las categorías planteadas identificando directamente a los oficiales de la FAE y FAP considerados expertos en el área de estudio relacionado a doctrina aeroespacial y nuevas tecnologías aplicadas al uso de sistemas aéreos no tripulados armados. Los expertos seleccionados fueron dos ex comandantes del COAD de los últimos cinco años, el Sub Director de la Academia de Guerra Aérea y tres oficiales de la FAP afines al desarrollo de la industria aeronáutica, con el objetivo de organizar el sistema de categorías o generar hipótesis más precisas para la generación de teoría y ampliación del conocimiento. El tamaño de la muestra se determinó en base a los resultados obtenidos en la recolección de datos durante el trabajo de campo, hasta que se logró contar con las respuestas a las preguntas de investigación (punto de saturación de categorías), manejándolo de forma realista y consiguiendo el propósito del trabajo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Se utilizó la técnica de la entrevista en profundidad y la observación no estructurada del tipo no participante. Los instrumentos fueron la guía de entrevista estructurada y semi estructurada.

En cuanto a la operacionalización de las variables se determinó la siguiente Categoría y Sub-categorías:

Categoría: Empleo de Sistemas Aéreos no tripulados armados para la ejecución de la Maniobra Aérea.

Sub-categorías:

- Poder Aeroespacial.
- Capacidades Estratégicas.
- Campaña Aérea.
- Campaña Contra Fuerzas de Superficie.
- Campaña Aeroestratégica.
- Costo – Beneficio.

## R E S U L T A D O S

La información verbal obtenida de las entrevistas, fueron grabadas en un medio digital luego de lo cual, se procedió con la transcripción a texto para ser utilizadas en el análisis correspondiente. Así mismo, se realizó la observación de videos y se escogió el que más se relacionó con el tema de estudio, logrando aportar con datos acerca de la importancia tecnológica que representa actualmente el uso de nuevos equipos con sus aplicaciones militares, específicamente dentro de la Fuerza Aérea con sus respectivas ventajas y desventajas. Luego de lo mencionado, se utilizó el software para análisis de datos cualitativos, Atlas.ti®, mismo que permitió organizar y procesar los documentos obtenidos en el trabajo de campo a través de la reducción de los datos cualitativos mediante la edición, categorización, codificación, registro, análisis e interpretación de los resultados. Se realizó un análisis descriptivo atribuyendo un sentido o significancia a las redes semánticas producto del análisis descrito; y finalmente, la interpretación de los datos permitió otorgar explicaciones en relación a la revisión de la bibliografía y la interpretación teórica. En otras palabras, los datos obtenidos fueron transformados en texto para luego ser ingresados en el software mencionado, asignar las citas necesarias en cada documento, codificar los datos en base al sistema de categorías existentes, obtener las redes semánticas producto del análisis y de esta manera describir e interpretar los resultados en base a los objetivos específicos que enmarca el presente estudio. El análisis fue realizado describiendo los resultados obtenidos por cada categoría y las relaciones de las citas encontradas en los documentos correspondientes a 6 entrevistas dirigidas a expertos, 2 fotografías y 1 video, mismos que se presentan en la red semántica del software Atlas ti.

A manera de ejemplo se puede visualizar en la Figura 1 la Red Semántica de la Sub-categoría PODER AEROESPACIAL y su análisis correspondiente.

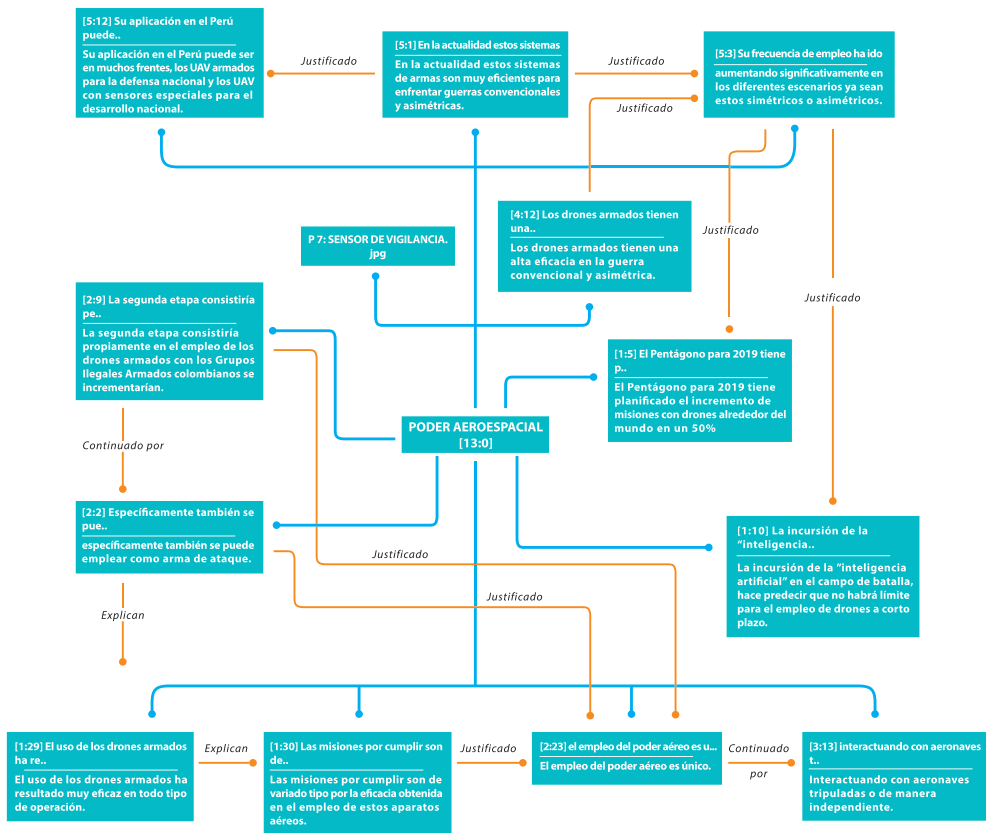


Figura 1. Red Semántica Poder Aeroespacial

Actualmente los drones armados son muy eficientes para enfrentar guerras convencionales y asimétricas, es así que su frecuencia de empleo ha aumentado significativamente a nivel mundial por lo que el Pentágono incrementó su empleo a partir del año 2019, apoyado incluso por el uso de la inteligencia artificial en los conflictos, mejorando aún más la tecnología de estos sistemas de armas.

Por esta razón, en el Perú pueden ser utilizados tanto para actividades de desarrollo nacional como para la defensa, utilizando los sensores con los que se encuentran equipados para obtener información de inteligencia.

Con este tipo de sensores se los podría utilizar en una primera fase luego de lo cual, se podría emplear los drones armados para enfrentar los grupos irregulares de Colombia como un arma de ataque, ya que sirven para todo tipo de operación en varias misiones y escenarios, toda vez que el empleo del poder aéreo es único, al interactuar en conjunto con las aeronaves tripuladas. Se puede visualizar en una fotografía un tipo de sensor para obtener imágenes de la superficie del terreno sin importar las condiciones meteorológicas y analizarlas en tiempo real.



Posterior a la interpretación de las redes semánticas obtenidas para todas las sub- categorías, se procede a la interpretación de los datos, donde se responden a todas las preguntas planteadas en la investigación y de esta forma verificar los supuestos establecidos.

**Problema General:** ¿Es necesario el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados para la ejecución de la Maniobra Aérea de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2020-2021?

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los oficiales expertos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y de la Fuerza Aérea del Perú, sí es necesario el estudio del empleo de los sistemas aéreos no tripulados armados en la ejecución de la Maniobra Aérea de la FAE, en vista que las categorías analizadas en el trabajo de investigación junto con las nuevas categorías identificadas en las entrevistas ha permitido determinar la necesidad de que la Fuerza Aérea Ecuatoriana a través del organismo interno pertinente imparta las disposiciones específicas a fin de que, se realice el estudio del empleo de esta nueva tecnología para el cumplimiento de las operaciones aéreas que se encuentran establecidas dentro de la Doctrina Básica Aeroespacial.

Cabe indicar que, el Ecuador no le ha dado la debida importancia a este tema principalmente por desconocimiento en cuanto a su operación se refiere, tomando en cuenta todas las variables que implica su incorporación en relación a costos e incremento de las capacidades estratégicas de la Fuerza Aérea y del Poder Aeroespacial en el ámbito de sus competencias, en beneficio de la defensa y seguridad del estado con el objetivo de enfrentar amenazas convencionales y no convencionales.

### **Problemas específicos**

**PE 1:** ¿Existe un incremento con el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados de las Capacidades Estratégicas del Poder Aeroespacial en el cumplimiento de las Operaciones Aéreas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana?

El uso de estos sistemas aéreos no tripulados con capacidad de lanzar armamento incrementan positivamente las Capacidades Estratégicas del Poder Aeroespacial en el cumplimiento de las operaciones aéreas de la FAE toda vez que, mencionada tecnología es aplicable para los conflictos convencionales y asimétricos al presentar ventajas operativas y en base al empleo que ya ha sido demostrado por Estados Unidos en los diferentes conflictos desarrollados en el medio oriente, confirmando que la aplicación de esta nueva tecnología ha elevado las capacidades operacionales mediante las características propias de la fuerza aérea como son el alcance, flexibilidad, rapidez de reacción, objetivo y baja posibilidad de daño a terceros.

Por lo tanto, los resultados que se han alcanzado han permitido que actualmente se inicien estudios de proyectos para el uso de aeronaves no tripuladas, con el objetivo de ser utilizados en actividades de seguridad nacional, en base a su equipamiento electrónico y aviónico, inicialmente enfocados en la vigilancia y reconocimiento para la obtención de información de inteligencia, a fin de alcanzar el dominio en el ámbito

aéreo y cumplir con una de las tareas básicas del poder aeroespacial como es el de disputar el control del aire para la defensa de la soberanía e integridad territorial de un estado. El Poder Aeroespacial al cumplir con la tarea de ataque a las fuerzas de superficie, permite también la consecución de los intereses nacionales y por lo tanto se incrementan las capacidades estratégicas que mantiene la Fuerza Aérea en el nivel correspondiente. Por último, la campaña aeroestratégica requiere el cumplimiento de operaciones aéreas con el uso de diferentes tipos de armamento y los vehículos aéreos no tripulados pueden hacerlo sin ningún inconveniente lo cual, ya ha sido probado, resaltando que a nivel regional y con el avance constante de la tecnología se hace imprescindible la incorporación planificada de estos nuevos sistemas que podrían ser en dos etapas de acuerdo a los entrevistados: el empleo en misiones de vigilancia y reconocimiento para obtener información de inteligencia en tiempo real, elevando las capacidades actuales de la fuerza aérea y posteriormente el empleo con armamento en razón de que, con esta nueva capacidad se lograría la consecución de los objetivos estratégicos que tiene el estado para la defensa y seguridad nacional.

**PE 2:** ¿Cuál es la estructura organizacional más adecuada para la incorporación de sistemas aéreos no tripulados armados, de acuerdo a las misiones que se cumplen dentro de las distintas Campañas establecidas en la Doctrina Básica de la FAE?

Conforme las entrevistas realizadas, la incorporación de sistemas aéreos no tripulados armados a la estructura organizacional de la FAE debería ser como un escuadrón de vuelo independiente, listo para apoyar a cualquier unidad que se encuentre desplegada, bajo el control operacional de un grupo aéreo y subordinado al Comando de Operaciones y Defensa, a través de la supervisión de la Jefatura de Operaciones Aéreas.

Para esto, es necesario desarrollar un plan de acción con el propósito de establecer la incorporación dentro de mencionada estructura organizacional en base a la Doctrina Básica y las Campañas Aéreas en las que pueden operar este nuevo sistema de armas para el cumplimiento de la Maniobra Aérea. En este contexto, está claro y concordante que la FAE y la FAP cumplen el mismo tipo de misiones en lo relacionado a la campaña aérea y a la Campaña Contra Fuerzas de Superficie, considerando que doctrinariamente pueden cambiar los nombres, pero en esencia los objetivos que persiguen son los mismos.

Para la incorporación de sistemas aéreos no tripulados armados, sería necesario actualizar las doctrinas básicas y de empleo en el nivel operacional, tomando en cuenta que el desarrollo de nueva tecnología y la modificación de los escenarios de empleo actuales implica cambios y actualizaciones permanentes que deben ser realizadas tomando como guía las doctrinas de países que ya cuentan en sus inventarios con este tipo de medios aéreos. Es necesario considerar que existen países que ya han probado este nuevo sistema de armas en misiones de empleo real y se puede hacer el simil con las misiones que cumple la FAE, ya que son misiones que se encuentran dentro de la campaña aérea y contra fuerzas de superficie, donde se requiere el uso de armas de ataque para conseguir los objetivos estratégicos propuestos dentro del ámbito de sus competencias en conjunto con las misiones doctrinarias de apoyo de combate en las que se requiere únicamente

el uso de sensores electrónicos que no sirven solo para la defensa del estado, sino para el apoyo a otras instituciones del estado y al desarrollo nacional, a través del cumplimiento de operaciones de vigilancia y reconocimiento aéreo.

**PE 3:** ¿Cuál es el costo-beneficio que representa la adquisición y operación de sistemas aéreos no tripulados armados para la Fuerza Aérea Ecuatoriana?

En concordancia con las entrevistas realizadas y el video documental analizado, se puede identificar que, si bien el costo de adquisición de sistemas aéreos no tripulados armados es elevado, las ventajas operacionales que se obtienen son superiores al conseguir los efectos estratégicos deseados aprovechando las características propias del empleo de una aeronave no tripulada. En consecuencia, el costo que representaría la operación a diferencia de las aeronaves tripuladas que pueden cumplir el mismo tipo de operaciones aéreas, podría ser mucho menor, en razón de las ventajas y características operacionales que posee un sistema aéreo no tripulado con capacidad de lanzar armamento, lo cual se vería reflejado en el costo de hora de vuelo determinado por el organismo institucional correspondiente, deduciéndose un costo-beneficio positivo.

Actualmente existe desconocimiento operativo y logístico a nivel militar en lo relacionado al empleo de nueva tecnología con sistemas aéreos no tripulados armados, debido a que la aplicación a nivel mundial todavía es limitada y no generalizada, a pesar de que ciertos países más avanzados, militarmente hablando, han demostrado el incremento de su poder aeroespacial y sus capacidades estratégicas, consiguiendo los objetivos acordados a sus intereses nacionales. Es así que, a partir del conflicto del Cenepa se ha despertado el interés en desarrollar proyectos relacionados a la operación de UAV's, pero al menos en el Ecuador no ha existido el apoyo suficiente por parte del nivel político, estratégico militar y también del operacional al no generarse la necesidad de incorporar nueva tecnología no tripulada que tenga las capacidades de usar armamento de ataque; a pesar de que, es importante siempre actualizarse y no quedarse al margen de la demanda de la globalización, tecnológicamente hablando.

## C O M E N T A R I O S

Al ser la presente investigación del tipo aplicada con un enfoque cualitativo ha permitido ampliar el conocimiento a través de la inducción y contextualizar la utilidad de las teorías desarrolladas para el empleo del poder aeroespacial a través del uso de vehículos aéreos no tripulados armados, con el objetivo de que el nivel decisor de la Fuerza Aérea Ecuatoriana conozca la importancia que representa la incorporación de esta nueva tecnología para ser aplicada en la ejecución de la Maniobra Aérea. Así mismo, se considera que el presente estudio representa un aporte significativo para el desarrollo de los proyectos de la FAE ya que, se ha conseguido explicar la necesidad actual de implementar este tipo de nueva tecnología que ya se encuentra en operación en varios países del mundo y de la región, y que además son un simil de las operaciones de las campañas que forman parte de la Maniobra Aérea de la FAE, con su consecuente incremento de las capacidades específicas que contribuyen al mejoramiento de las capacidades estratégicas de Fuerzas Armadas. También, al no existir estudios de investigación relacionados al presente tema, a nivel nacional, permite que se despierte el interés en las autoridades de la FAE y sea un referente para que se deriven nuevos estudios con enfoques cuantitativos que tengan como base la teoría desarrollada a fin de, determinar requerimientos operacionales específicos que se necesiten conocer en caso de que se apruebe el desarrollo de proyectos encaminados a la adquisición de este nuevo sistema de armas en base a la Doctrina Básica Aeroespacial que rige a la Fuerza Aérea Ecuatoriana en beneficio de la defensa y seguridad nacional del estado ecuatoriano.

## C O N C L U S I O N E S

- Las categorías establecidas previamente en el trabajo de investigación junto con las nuevas categorías identificadas a través del análisis de las entrevistas ha permitido determinar que sí es necesario el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados para la ejecución de la Maniobra Aérea de la Fuerza Aérea Ecuatoriana en vista que el uso del poder aeroespacial en conjunto con esta nueva tecnología, permite consolidar las capacidades del estado ecuatoriano para explotar el control del aeroespacio en la defensa y consecución de los intereses nacionales, alcanzando objetivos estratégicos, operacionales y tácticos para enfrentar las nuevas amenazas en conflictos convencionales y asimétricos. Es necesario mencionar que el Ecuador no le ha dado la debida importancia a este tema principalmente por desconocimiento en cuanto a su operación se refiere y por razones presupuestarias debido al alto costo de adquisición.
- El empleo de sistemas aéreos no tripulados con capacidad de lanzar armamento incrementan positivamente las capacidades estratégicas de las Fuerzas Armadas empleando el poder aeroespacial a través del cumplimiento de las distintas campañas que componen la Maniobra Aérea de la FAE, toda vez que, presentan ventajas operativas que han sido demostradas por varios países en los diferentes conflictos desarrollados en el medio oriente, confirmando que la aplicación de esta nueva tecnología ha elevado las capacidades específicas de la Fuerza Aérea mediante misiones de vigilancia, reconocimiento y ataques estratégicos contra fuerzas de superficie con baja posibilidad de daño a terceros. La campaña aeroestratégica requiere el cumplimiento de operaciones aéreas con el uso de diferentes tipos de armamento y los vehículos aéreos no tripulados pueden hacerlo sin ningún inconveniente resaltando que a nivel regional y con el avance constante de la tecnología se hace imprescindible la incorporación planificada de estos nuevos sistemas.
- En caso de que la Fuerza Aérea Ecuatoriana adquiera sistemas aéreos no tripulados armados, éstos deben incorporarse a la estructura organizacional de la FAE como un escuadrón de vuelo independiente, listo para apoyar a cualquier unidad que se encuentre desplegada, bajo el control operacional de un grupo aéreo y supervisado por la Jefatura de Operaciones Aéreas perteneciente al Comando de Operaciones y Defensa, siendo necesario la actualización de la Doctrina Básica Aeroespacial, tomando en cuenta las misiones en las que deban ser empleados, escenarios actuales y capacidades operativas que sirven no solo para la defensa, sino para el apoyo a otras instituciones del estado y al desarrollo nacional.
- El costo-beneficio que representa la adquisición para la operación de sistemas aéreos no tripulados armados en la Fuerza Aérea Ecuatoriana es positivo toda vez que, si bien el valor de compra de un UCAV es elevado, las ventajas operacionales que se obtienen son superiores, en vista que se consiguen los objetivos estratégicos

del estado, aprovechando las características propias del empleo de este tipo de aeronave, lo cual implica que el costo de hora de vuelo de las aeronaves no tripuladas sea menor en relación a las convencionales que cumplen el mismo tipo de misiones, con el subsecuente beneficio económico en el mediano y largo plazo de operación.

## R E C O M E N D A C I O N E S

- El Comando de Educación Militar y Doctrina Aeroespacial, debe incluir en el sistema educativo formal e informal de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, capacitación destinada a que el personal militar y civil que la integran, se interesen por el conocimiento de desarrollos tecnológicos militares aeronáuticos.
- Es recomendable que la Fuerza Aérea Ecuatoriana por medio del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa realice un estudio estadístico comparativo, a fin de determinar en qué porcentaje el uso del poder aeroespacial mediante el empleo de sistemas aéreos no tripulados armados incrementan las capacidades específicas de la FAE y por consiguiente, en qué medida contribuyen al mejoramiento de las capacidades estratégicas de las Fuerzas Armadas al cumplir con las operaciones de la campaña aérea, contra fuerzas de superficie y aeroestratégica, en el ámbito de sus competencias.
- Una vez determinada la importancia que representa la operación de sistemas aéreos no tripulados armados para la Fuerza Aérea Ecuatoriana, se debe realizar un estudio que analice el requerimiento operativo y logístico en base a las amenazas actuales, escenarios y características propias del sistema, a fin de identificar el tipo de UCAV más adecuado para la ejecución de la Maniobra Aérea de la FAE.
- En caso que se desarrolle un proyecto de adquisición de sistemas aéreos no tripulados armados, la Fuerza Aérea Ecuatoriana debe elaborar un plan de incorporación de los nuevos equipos dentro de la estructura organizacional, tomando como base los resultados obtenidos en la presente investigación realizada con criterios de expertos de la FAE y la FAP, considerando la revisión y actualización de la Doctrina Aeroespacial Básica para el empleo operacional.
- Es necesario realizar un trabajo de investigación en el que se logre determinar de forma específica la relación costo-beneficio, considerando el valor de adquisición del sistema, cantidad de aeronaves y sus componentes necesarios, en relación a las horas de operación requeridas en el corto, mediano y largo plazo, destinadas para la ejecución de las operaciones aéreas de la FAE; y de esta manera, establecer el costo de la hora de vuelo para el cumplimiento de las misiones correspondiente a la

- defensa de la soberanía, integridad territorial y apoyo al desarrollo nacional del estado.
- Es importante dar a conocer el presente trabajo de investigación dentro de la Institución y despertar el interés en las autoridades militares en lo relacionado a la necesidad de aplicar las nuevas tecnologías de empleo en las operaciones aéreas en vista que, al no ser éste tema muy difundido al interior de la fuerza aérea, se busca brindar un aporte académico, técnico y doctrinario, tendiente a contribuir en soluciones de problemas operativos y económicos que actualmente atraviesa la FAE, a través de la optimización de medios y recursos, debido a la disponibilidad de aeronaves y el escenario actual de amenazas que enfrenta el estado ecuatoriano.

## R E F E R E N C I A S

- Abilleira, D. (21 de Junio de 2014). *TEORÍA DEL BOMBARDEO HUMANITARIO*.  
Obtenido de <https://estrategiauruguay>
- Acosta, J. (20 de Septiembre de 2016). *¿Por qué van ocho meses con una producción petrolera debajo del millón diario de barriles?* Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/desafios-de-la-produccion-petrolera-en-colombia-2016-500443>
- Aguayo, C. C. (2016). *El Drone del Instituto Geográfico Militar, uso específico y su operación en áreas estratégicas requeridas por diferentes organizaciones. (Tesis de Ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana)*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12750/1/UPS-QT10300.pdf>
- Andrade Santamaría, A. A., & Molina Bustamante, C. B. (2016). *Estudio del Estado del Arte de las Tecnologías de Percepción Remota en el Ecuador. (Tesis de Ingeniería, Universidad de las Américas)*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6050/1/UDLA-EC-TIRT-2016-21.pdf>
- Belote, H. (2000). Warden y la Escuela Táctica del Cuerpo Aéreo. *Air & Space Power Journal - Español* .
- CCFFAA. (2016). *Manual de Planificación por Capacidades*. Quito.
- Chehtman, A. (2017). *Una Evaluación Normativa del Uso de Drones en Conflictos Armados Asimétricos*. Obtenido de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/77057/CONICET\\_Digital\\_Nro.c64b7a7e-0c7b-48b2-bac3-647ea579b883\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/77057/CONICET_Digital_Nro.c64b7a7e-0c7b-48b2-bac3-647ea579b883_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- COEDMA. (2018). *Doctrina Aeroespacial Básica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana*. Quito: All Digital.

- Duarte, D. A. (2019). *Análisis de las doctrinas de seguridad en las administraciones Bush y Obama: caso asesinatos selectivos en Medio Oriente y Afganistán. (Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada)*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/20757>
- García Merino, L. S. (2018). *Epistemología, Fundamentos y Naturaleza de la Investigación Científica*. Lima: Yopublico.
- García Rico, E. d. (2016). *Altas tecnologías, conflictos armados y seguridad humana. Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades 18 (36), 265-293*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/282/28248171013.pdf>
- Gordón, J. L. (2016). *Control Para la Navegación Pre-programada de Trayectorias de un Vehículo Aéreo No Tripulado (UAV) Aplicado a la Supervisión y Transmisión en Línea de la Calidad del Aire. (Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6065/1/20T00776.pdf>
- Haluani, M. (2014). *La Tecnología aviónica Militar en los Conflictos Asimétricos: Historia, Tipos y Funciones de los Drones Letales. Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, 1-31*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, H. d. (2014). *Metodología de la Investigación, 6a edición*. México: McGraw Hill.
- Hoffman, S. (1987). *Existe un orden internacional*. Buenos Aires: Jano y Minerva.
- Hoffmann, S. (1988). *Orden mundial o primacía*. Buenos Aires: Jano y Minerva .
- IHRCRC. (2013). *Vivir bajo la amenaza de los drones*. Stanford.
- Jordán, J. (23 de Diciembre de 2016). *EL DEBATE SOBRE LA PRIMACÍA DEL PODER AÉREO: UN RECORRIDO HISTÓRICO*. Obtenido de <http://www.seguridadinternacional.es/>
- Krause, M. (2015). *El poderío aéreo en la guerra moderna. AIR & SPACE POWER JOURNAL, 34-47*.
- La República. (09 de Julio de 2018). *La República*. Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/1274969-militares-desarrollan-drones-lucha-antinarcoterrota>
- Lara, B. (2014). *Amenazan los drones el Derecho Internacional? Política Exterior, 28 (159), 94-101*. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/43594956>
- Latino. (29 de Septiembre de 2014). *Los pilotos de drones vuelven al combate entre estudios sobre efectos, estrés postraumático*. Obtenido de <http://www.latino.fox.news>
- Lopez, C., & Martín, D. (24 de Marzo de 2015). *Aplicaciones de los drones a la prospección y explotación de recursos minerales*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Mineria/Articulos/135030-Aplicaciones-de-los-drones-a-la-prospeccion-y-explotacion-de-recursos-minerales.html>



- Marchessini, A. (10 de agosto de 2018). *defensa.com*. Obtenido de <https://www.defensa.com/peru/fuerza-aerea-dl-peru-despliega-c-26b-uavs-operaciones-vigilancia>
- MDN. (2018). *Política de la Defensa Nacional del Ecuador "Libro Blanco"*. Quito: Instituto Geográfico Militar.
- Muntané Relat, J. (Mayo-Junio de 2010). Introducción a la Investigación Básica. *RAPD ONLINE, VOL. 33*(No.3), 221-227.
- Panorama. (23 de Septiembre de 2014). *El uso de drones debe adaptarse a la ley y no la ley a los drones*. Obtenido de <http://panorama.ridh.org>
- Salomón, M. (2002). La Teoría de las Relaciones Internacionales en los albores del siglo XXI. Madrid: CIDOB dAfers International Nro. 56.
- Sánchez, R., & Rodríguez, A. (2005). Una aproximación al estudio de la seguridad. Bogotá: Escuela Superior de Guerra.
- Saumeth, E. (13 de 06 de 2017). *Infodefensa.com*. Obtenido de <https://www.infodefensa.com/latam/2017/06/13/opinion-aeronaves-remotamente-tripuladas-colombia.php>
- Secretaría General de la OCDE. (2015). *Manual de Frascati*. (E. MIC, Ed.) OCDE, España: Fundación Española para la Ciencia y Tecnología, FECYT, 2018.
- Soto, J. (2013). La Moral y la Ética en el uso de aviones no tripulados (UAV) como armas letales. Santiago: Academia Nacional de Estudios Politécnicos y Estratégicos de Chile.
- USAF. (27 de febrero de 2015). *Basic Doctrine Vol. 1*. Obtenido de <https://doctrine.af.mil/download.jsp?filename=Volume-1-Basic-Doctrine.pdf>
- Waltz, K. (1988). *Teoría de la política internacional*. Buenos Aires. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Warden, J. (2018). "Nuevas Estrategias de Empleo de las Fuerzas Armadas frente a las Nuevas Amenazas", "Teoría del Sistema de los Cinco Anillos: Análisis de la Guerra del Golfo". *Conferencia Magistral*. Lima-Callao: Escuela Superior de Guerra Naval del Perú.
- Watson, P. (20 de 08 de 2014). *La Fuerza Aérea del Perú desarrollará un UAV de combate*. Obtenido de <https://www.infodefensa.com/latam/2014/08/20/noticia-fuerza-aerea-desarrollara-drone-combate.html>

## RESUMEN DE HOJA DE VIDA :



### EL TENIENTE CORONEL SANTIAGO ALEXIS VACA FARINANGO

(Escuela Superior Militar de Aviación FAE, Escuela Superior de Guerra Aérea FAP). Oficial de especialidad Piloto de Caza y Transporte, de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, con título de Licenciado en Ciencias de la Educación y Magister en Doctrina y Administración Aeroespacial, se ha desempeñado entre otros cargos, como oficial piloto instructor en aviones Strikemaster MK-89, piloto operativo en aviones Kfir y Comandante de Nave del avión Falcon 7X. Además, desempeñó las funciones de Oficial de Operaciones del Escuadrón Kfir y del Grupo de Transporte Aéreo Especial, Jefe

de Aeropuerto de San Vicente y San Cristóbal en las Islas Galápagos, Jefe del Departamento de Preparación de las Operaciones Aéreas y Asesor Aéreo del Jefe del Comando Conjunto. Realizó capacitaciones en los diferentes simuladores de vuelo, curso de Vuelo por Instrumentos y Capacitación Profesional para oficiales en el exterior, curso de Sistema de Gestión de Seguridad Operacional, cursos de perfeccionamiento para oficiales: Básico, Avanzado y de Estado Mayor en la Academia de Guerra Aérea de la FAE, curso de Habilidades Gerenciales, profesorado en los diferentes cursos de perfeccionamiento y cumplió con el Curso de Comando y Estado Mayor en la Escuela Superior de Guerra Aérea de la FAP.

