ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO ESCUELA DE POSTGRADO

TESIS

Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015 - 2025

AUTORES:
BACH. Rid Aler Aguado Arevalo
(orcid.org/0009-0007-6851-2888)
BACH. Jorge Eberth Escudero Escudero
(orcid.org/0000-0001-6600-3317)

Para optar al Grado Académico de
MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES
Con mención en Gestión Pública y Planeamiento Estratégico

ASESOR:
DR. Gamaliel Manuel Gustavo Talavera Prado
(orcid.org/0000-0002-5167-1897)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Educación Militar

2026

Acta de Sustentación

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO
ESCUELA DE POSTGRADO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No 019 – 2026/ DI

En la Escuela Superior de Guerra del Ejército - Escuela de Postgrado, a los veintisiete (27) días del mes de octubre del año dos mil veintiséis, siendo las ...11:00... horas, se reunió el jurado evaluador conformado por los docentes:

❖ Doctor	**WILDER FABIO RAMOS PALACIOS**	**Presidente**
❖ Maestro	**IVAN ALBERTO MARIN ESPEJO**	**Secretario**
❖ Doctor	**JOSÉ MANUEL PALACIOS SANCHEZ**	**Vocal**

Designados según Resolución de Expedito para Sustentación de Tesis **N° 019-2026/SIE/DGI/ESGE-EPG** del 20 de octubre de 2026, para evaluar la sustentación presencial y defensa de la Tesis de Grado titulada **"SUPERVIVENCIA EN MONTAÑA FRENTE A UN ACCIDENTE AÉREO EN LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO 2015-2025"**, presentado por los Bachilleres **RID ALER AGUADO AREVALO y JORGE EBERTH ESCUDERO ESCUDERO**, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Gestión Pública y Planeamiento Estratégico, de acuerdo a lo establecido en el artículo 45° de la Ley Universitaria N° 30220.

Luego de atender la sustentación presencial, defensa de la tesis de grado y realizadas las preguntas de rigor, el jurado acordó concederle la calificación de .....Diecinueve (18).....

En mérito del cual, el jurado .....Aprueba..... (aprueba / no aprueba) que se le otorgue el Grado Académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Gestión Pública y Planeamiento Estratégico.

Firmado, en Chorrillos a los veintisiete (27) días del mes de octubre del año dos mil veintiséis.

DR. WILDER FABIO RAMOS PALACIOS
PRESIDENTE

MG. IVAN ALBERTO MARIN ESPEJO
SECRETARIO

DR. JOSÉ MANUEL PALACIOS SANCHEZ
VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a nuestras esposas e hijos, por estar siempre a nuestro lado y ser el soporte emocional y fortaleza para cada meta que nos trazamos en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por guiarnos y darnos la sabiduría para poder saltar todo obstáculo que se ha presentado en el camino. A nuestros docentes por los conocimientos vertidos y a nuestra familia por siempre estar presentes.

ÍNDICE

PORTADA i
ACTA DE SUSTENTACIÓN ii
DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iv
ÍNDICE v
RESUMEN ix
ABSTRACT x
REPORTE DE SIMILITUD xi
DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO xii
INTRODUCCIÓN xiii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
1.1 Descripción de la Situación Problemática 1
1.2 Pregunta generadora 5
1.3 Objetivos de la investigación 6
1.4 Justificación de la Investigación 6
1.5 Viabilidad de la Investigación 8
CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE 9
2.1 Antecedentes de la Investigación 9
2.2 Bases Teóricas 18
2.3 Marco Conceptual 25
2.4 Definición de Términos Básicos 30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 33
3.1 Diseño Metodológico 33
3.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información 34
3.3 Técnicas para el Procesamiento de la Información 35
3.4 Aspectos Éticos 35
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y SÍNTESIS 37
4.1 Definición de Categorías y Subcategorías 37
4.2 Soporte de Categorías 39
4.3 Red Semántica 63
4.4 Triangulación 66
CAPÍTULO V: DIÁLOGO TEÓRICO EMPÍRICO 69
CONCLUSIONES 75
RECOMENDACIONES 77

PROPUESTA PARA ENFRENTAR LA REALIDAD PROBLEMÁTICA 79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 86
ANEXOS
1. Matriz de Consistencia 95
2. Validación de los Instrumentos 98
3. Instrumentos de Recolección de Datos 102
4. Autorización para la Recolección de Información 111
5. Consentimiento Informado 113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ficha de antecedentes de la investigación “Nacional”. 12

Tabla 2 Ficha de antecedentes de la investigación “Internacional”.....17

Tabla 3 Factores que condicionan la capacidad de sobrevivir en la montaña.....19

Tabla 4 Clasificación de los accidentes aéreos. 24

Tabla 5 Matriz de definición de categorías. 39

Tabla 6 Organización de los datos.....41

Tabla 7 Definición de las unidades de análisis a partir de la entrevista semiestructurada....58

Tabla 8 Definición de las unidades de análisis a partir de la observación 61

Tabla 9 Definición de las unidades de análisis a partir de la indagación documental. 62

Tabla 10 Triangulación integral mediante técnicas cualitativas. 66

Tabla 11 Triangulación integral mediante técnicas cualitativas. 69

Tabla 12 Programa de implementación de supervivencia de montaña en la Aviación del Ejército……..83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Factores que demandan protocolos de supervivencia. 1

Figura 2 Requerimientos para optimizar la capacidad de respuesta ante accidentes aéreos. 5

Figura 3 Técnicas que permiten enfrentar condiciones extremas. 21

Figura 4 Factores que determinan los accidentes aéreos. 24

Figura 5 Red semántica de la categoría Supervivencia en Montaña. 64

Figura 6 Red semántica de la categoría Accidentes Aéreos 64

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló con el objeto de explicar la forma en que, la Aviación del Ejército gestionó la supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025. Con este fin, se empleó un enfoque cualitativo, de tipo teórico-práctico. Se empleó un método fenomenológico, sustentado en la triangulación de datos obtenidos mediante entrevistas a personal especializado, análisis documental y observación directa. De esta manera, se evidenció que la Aviación del Ejército ha empleado un enfoque predominantemente operacional basado en el entrenamiento periódico, la preparación de tripulaciones y la articulación institucional para la respuesta ante emergencias. Esta gestión reconoció la naturaleza multicausal del accidente aéreo y la influencia decisiva del entorno montañoso sobre la seguridad operacional. No obstante, la investigación evidenció que dicha gestión se desarrolló en un contexto caracterizado por riesgos permanentes y limitaciones asociadas a la heterogeneidad y antigüedad parcial de la flota, situación que restringe la incorporación plena de estándares modernos orientados a maximizar la supervivencia post-impacto.

Palabras clave: supervivencia en montaña, seguridad operacional, entrenamiento aeronáutico, equipamiento de emergencia.

ABSTRACT

This research aimed to explain how the Army Aviation managed mountain survival in the event of an aircraft accident during the period 2015-2025. To this end, a qualitative, applied, and non-experimental design was employed. A phenomenological method was used, based on the triangulation of data obtained through interviews with specialized personnel, document analysis, and direct observation. This revealed that the Army Aviation has employed a predominantly operational approach based on periodic training, crew preparation, and institutional coordination for emergency response. This management approach acknowledged the multi-causal nature of aircraft accidents and the decisive influence of the mountainous environment on operational safety. However, the research showed that this management was developed within a context characterized by ongoing risks and limitations associated with the heterogeneity and partial age of the fleet, a situation that restricts the full incorporation of modern standards aimed at maximizing post-impact survival.

Keywords: mountain survival, operational safety, aeronautical training, emergency equipment.

REPORTE DE SIMILITUD

IFI MY AGUADO - ESCUDERO ULTIMO.docx

Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::12350:628429451

Fecha de entrega
23 sep 2026, 12:18 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
23 sep 2026, 12:25 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
IFI MY AGUADO - ESCUDERO ULTIMO.docx

Tamaño del archivo
4.0 MB

130 páginas

27.886 palabras

172.699 caracteres

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

Mediante el presente documento, yo Bach. Rid Aler AGUADO AREVALO, identificado con DNI N°45828278 con domicilio real en Av. Guardia civil 811- Chorrillos, y Bach. Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO, identificado con DNI N° 45514283, con domicilio real en Residencial José Joaquín Inclán Block 01, Dpto 402- San Juan de Miraflores, estudiantes de la IV Maestría de Ciencias Militares de la Escuela Superior de Guerra – Escuela de Posgrado del Ejército declaro bajo juramento que:

Somos los autores de la investigación titulada, ***SUPERVIVENCIA EN MONTAÑA FRENTE A UN ACCIDENTE AÉREO EN LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO 2015-2025, para*** optar al grado académico de Maestro en Ciencias militares con mención en Gestión Pública y Planeamiento Estratégico.

Dicha investigación no ha sido presentada ni publicada anteriormente por ningún otro investigador ni por los suscritos, para optar a otro grado académico ni a título profesional alguno. Declaro que se han citado debidamente toda idea, texto, figura, fórmula, tabla u otros que corresponden al suscrito o a otro en respeto irrestricto a los derechos del autor. Declaro conocer y me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad.

Declaro bajo juramento que los datos e información presentados pertenecen a la realidad estudiada, que no han sido falseados, adulterados, duplicados ni copiados. Que no he cometido fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, eximo de toda responsabilidad a la Escuela Superior de Guerra del Ejército, Escuela de Posgrado y me declaro único responsable.

……..	**……..**
JORGE ESCUDERO ESCUDERO	RID ALER AGUADO AREVALO
MY COM	MY ART

INTRODUCCIÓN

La Aviación del Ejército (AE) desempeña una función esencial en la ejecución de operaciones militares y en las acciones de apoyo a la población, especialmente en zonas donde las características geográficas dificultan el acceso y la movilidad. La presencia de cadenas montañosas, las condiciones meteorológicas cambiantes y las restricciones propias de los territorios de difícil acceso convierten a la Cordillera de los Andes en un escenario que demanda elevados niveles de preparación y seguridad operacional. En este tipo de entorno, las operaciones aéreas están expuestas a diversos riesgos asociados con la altitud, el comportamiento impredecible del clima, la configuración accidentada del terreno y las dificultades para recibir asistencia inmediata ante una eventual emergencia. Todo ello puede aumentar las consecuencias de un accidente aéreo y hace indispensable que las tripulaciones cuenten con los conocimientos y recursos necesarios para preservar su vida mientras esperan ser rescatadas.

Dentro de este contexto, la supervivencia en montaña puede comprenderse como la capacidad que posee una persona para afrontar condiciones extremas, adaptarse al entorno y conservar la vida hasta que sea posible concretar su rescate. Esta capacidad representa un elemento importante dentro de la seguridad operacional, debido a que la supervivencia posterior a un accidente no depende exclusivamente de las circunstancias en las que este ocurre. También intervienen aspectos relacionados con la preparación del personal, la disponibilidad y adecuación de los equipos de emergencia, el entrenamiento especializado y la capacidad de los mecanismos de búsqueda y rescate para actuar oportunamente. Diversas investigaciones desarrolladas tanto en el ámbito nacional como internacional han puesto de manifiesto la importancia de estos factores para incrementar las posibilidades de supervivencia en ambientes hostiles. En el contexto nacional, algunos estudios han señalado deficiencias relacionadas con la formación, el equipamiento y el entrenamiento del personal aeronáutico. Esta situación evidencia la conveniencia de examinar dichas variables de

manera particular dentro de la Aviación del Ejército, considerando las características y exigencias propias de las operaciones que se desarrollan en ambientes alto andinos.

A partir de la problemática identificada, la investigación analiza la capacidad de supervivencia en montaña de las tripulaciones de la Aviación del Ejército (AE), considerando las condiciones particulares en las que se desarrollan las operaciones aéreas en zonas de alta montaña. La altitud, las condiciones meteorológicas variables y las características del terreno pueden incrementar las dificultades que enfrenta una tripulación después de un accidente aéreo. En este contexto, la supervivencia no depende únicamente de las condiciones de la aeronave o de los procedimientos de emergencia, sino también de la preparación del personal, del equipamiento disponible y de las habilidades que pueda aplicar una vez ocurrido el accidente. La observación realizada durante la investigación permitió advertir limitaciones relacionadas con la capacitación específica para este tipo de ambiente, así como con la disponibilidad de determinados medios de supervivencia.

En función de esta problemática, el estudio tuvo como objetivo general analizar la capacidad de supervivencia en montaña de las tripulaciones de la Aviación del Ejército. Para ello, se examinaron tres aspectos relacionados con esta capacidad: las habilidades y conocimientos desarrollados por las tripulaciones, las condiciones y disponibilidad del equipamiento destinado a situaciones de emergencia y las características del entrenamiento orientado a enfrentar un eventual accidente en un ambiente de montaña.

La investigación siguió un enfoque cualitativo y empleó entrevistas, observación y revisión documental como principales fuentes de información. Los datos obtenidos mediante estas técnicas fueron organizados en categorías y subcategorías para facilitar su análisis y posterior contrastación. La triangulación permitió comparar la información procedente de las distintas fuentes y establecer coincidencias y diferencias respecto de las condiciones de preparación, equipamiento y entrenamiento para la supervivencia en montaña.

El desarrollo de la investigación se organizó en seis capítulos. El primero aborda la problemática relacionada con la supervivencia en montaña y presenta la pregunta, los

objetivos, la justificación y la viabilidad del estudio. El segundo reúne los antecedentes, bases teóricas, conceptos y términos que permiten comprender la problemática investigada. El tercero describe el procedimiento metodológico seguido para obtener y analizar la información. En el cuarto se presentan las categorías, subcategorías, resultados de las entrevistas, observación e indagación documental, así como la triangulación de la información. El quinto desarrolla la discusión de los hallazgos mediante el contraste entre la evidencia obtenida y los planteamientos teóricos revisados. Finalmente, el sexto presenta las conclusiones, recomendaciones y propuestas orientadas al fortalecimiento de la capacidad de supervivencia en montaña de las tripulaciones de la Aviación del Ejército.

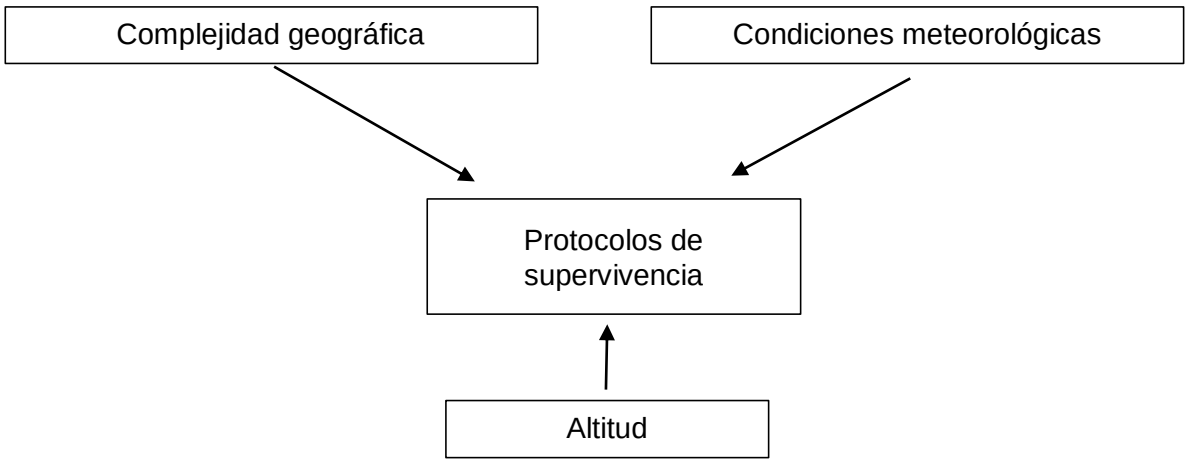
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Situación Problemática

Las operaciones aéreas desarrolladas en entornos montañosos, particularmente en la extensa geografía de la Cordillera de los Andes, representan un escenario exigente para la seguridad y la capacidad de supervivencia de las tripulaciones de la Aviación del Ejército. La elevada altitud, las condiciones meteorológicas cambiantes y, en ocasiones, extremas, así como las características accidentadas del terreno, generan situaciones que requieren una preparación especializada y la aplicación de procedimientos de supervivencia adaptados a las particularidades de este tipo de ambiente. No obstante, la formación que reciben actualmente los tripulantes se centra principalmente en escenarios marítimos y selváticos, lo que genera una marcada deficiencia en su preparación para enfrentar emergencias en entornos de altura (Manual FAP 55-1, 2011).

Figura 1

Factores que demandan protocolos de supervivencia.



Nota: En esta figura se observan los factores que interfieren en la necesidad de establecer protocolos de supervivencia.

El siniestro del helicóptero EP-659 en 2017 evidenció estas carencias, al demostrarse que el personal no contaba con la capacitación ni el equipamiento adecuados para desenvolverse en un ambiente hostil a 2800 msnm (Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, 2017). Este hecho resalta la urgencia de proporcionar a las tripulaciones una instrucción integral en técnicas de respuesta ante accidentes aéreos, que incluya desde el manejo de equipos de emergencia hasta la correcta ejecución de maniobras de evacuación, como la liberación rápida de arneses o la identificación eficaz de las salidas de la aeronave.

En el caso del Perú, si bien el Ministerio de Defensa ha elaborado manuales de supervivencia en montaña (Ministerio de Defensa del Perú, 2010), la aplicación práctica de dichos lineamientos en la formación de tripulaciones aéreas resulta insuficiente, principalmente por la corta duración de los entrenamientos y la limitada capacidad para simular las condiciones reales de la cordillera. De manera complementaria, la Escuela Militar de Chorrillos lleva a cabo el Programa Regular de Montaña en el departamento de Puno, orientado a desarrollar en los participantes los conocimientos y destrezas necesarios para desenvolverse y sobrevivir en escenarios montañosos que presentan condiciones adversas. La formación contempla situaciones relacionadas con temperaturas extremas, grandes altitudes, terrenos de difícil tránsito y cambios constantes en las condiciones meteorológicas. No obstante, la participación en este programa no constituye un requisito obligatorio para las tripulaciones de la Aviación del Ejército, situación que evidencia una posible brecha en la preparación específica que requiere el personal para enfrentar una eventual emergencia durante operaciones aéreas en la cordillera andina.

Esta situación adquiere mayor relevancia ante la ausencia de un programa institucional formal que establezca una preparación sistemática en supervivencia de montaña para el personal de la AE. La falta de una instrucción especializada y permanente puede limitar la respuesta de las tripulaciones frente a las consecuencias de un accidente aéreo ocurrido en lugares de difícil acceso, donde las condiciones ambientales pueden agravar rápidamente el estado de los sobrevivientes. La evidencia disponible sobre accidentes aéreos

en este tipo de escenarios destaca la importancia de contar con personal debidamente capacitado, particularmente cuando la exposición prolongada a temperaturas bajas, sumada a la ausencia de protección y refugio, puede comprometer seriamente la supervivencia (Daanen & Van der Strujis, 2019). Por ello, resulta pertinente considerar programas de entrenamiento que incorporen competencias como la orientación en terrenos complejos, la elaboración de refugios improvisados y la identificación y obtención de fuentes de agua en zonas montañosas.

La experiencia de otras instituciones militares permite identificar modelos que podrían servir como referencia para fortalecer este tipo de preparación. En Estados Unidos, el programa Survival, Evasion, Resistance, and Escape (SERE), desarrollado por el Ejército estadounidense, constituye un modelo de entrenamiento orientado a preparar al personal para responder ante diferentes situaciones de supervivencia y evasión en ambientes hostiles (United States Army Training and Doctrine Comamand, 2017). Por otra parte, el Ejército de Chile, a través de su Escuela de Montaña, desarrolla cursos especializados que consideran las particularidades de las operaciones realizadas en ambientes de gran altitud (Ejército de Chile, 2025), Asimismo, la Royal Air Force del Reino Unido incorpora dentro de la formación de su personal contenidos relacionados con la supervivencia en escenarios montañosos y polares, demostrando la importancia que las fuerzas aéreas otorgan a esta capacidad como parte de la preparación operacional (Royal Air Force, 2023).

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) establece que la formación en supervivencia debe considerar las particularidades geográficas de las áreas en las que operan las aeronaves, recomendando la implementación de programas adaptados a entornos hostiles como las regiones de montaña (International Civil Aviation Organization, 2019). En este sentido, se hace evidente la necesidad de implementar procedimientos y programas de instrucción especializados en el contexto andino peruano.

Otro elemento que merece especial atención es la insuficiencia de equipos apropiados para afrontar situaciones de emergencia, junto con las limitaciones existentes en la

preparación del personal para emplear correctamente los recursos disponibles a bordo de las aeronaves. De acuerdo con las disposiciones de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), las aeronaves militares destinadas a operar en ambientes hostiles deben contar con equipos de supervivencia adaptados a las características particulares del lugar donde se desarrolla la operación. Entre estos recursos se consideran prendas destinadas a proteger al personal de las bajas temperaturas, medios de comunicación satelitales y dispositivos que faciliten la localización y señalización durante las labores de rescate (EUR-Lex, 2024). A pesar de la importancia de estos recursos, informes recientes señalan que las tripulaciones de la Aviación del Ejército no cuentan con una capacitación periódica que garantice el adecuado manejo de los dispositivos de emergencia disponibles. Esta situación puede afectar directamente la utilidad de dichos equipos durante una contingencia, ya que disponer del material necesario no resulta suficiente si el personal no posee el entrenamiento requerido para utilizarlo de manera rápida y eficiente bajo condiciones de presión y riesgo (Ministerio de Defensa, 2021).

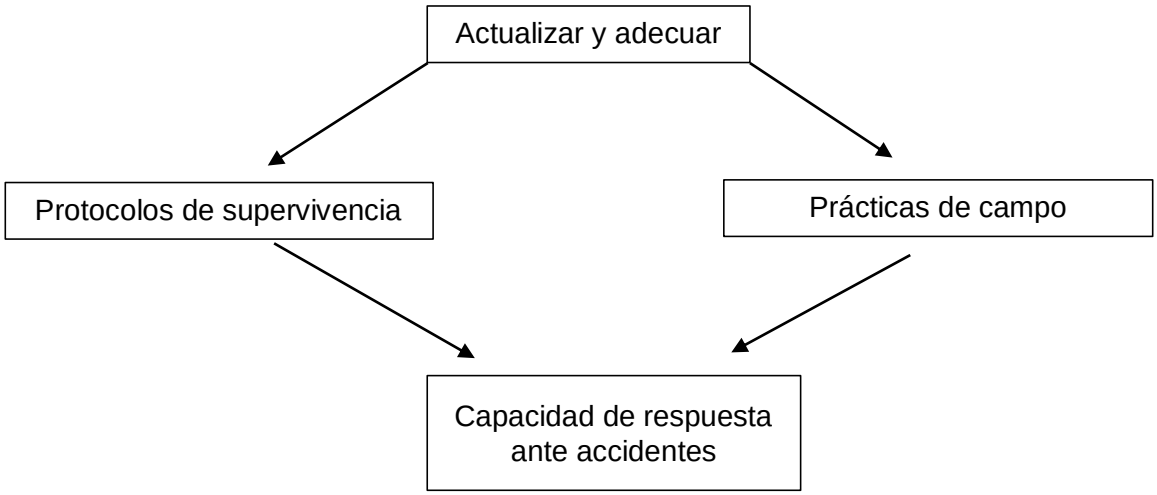
A lo anterior se suma la importancia del componente psicológico en situaciones de supervivencia. La capacidad del personal aéreo para gestionar el estrés y tomar decisiones acertadas en condiciones de aislamiento y peligro extremo constituye un factor crítico. Investigaciones en el ámbito militar han demostrado que el entrenamiento en resiliencia mental y en la toma de decisiones bajo presión incrementa de manera significativa las probabilidades de éxito en escenarios de supervivencia prolongada (Morgan, Southwick, Steffian, Hazlett, & Loftus, 2020). De igual modo, estudios recientes destacan la resistencia psicológica como un elemento determinante en la supervivencia en condiciones adversas (Leach, 2020). En consecuencia, la inclusión de módulos de preparación psicológica, desarrollados en entornos reales de terreno hostil, podría fortalecer la resiliencia de los tripulantes y optimizar su capacidad de respuesta en emergencias en la cordillera.

En consideración a lo expuesto, se tornaba imperativo actualizar y adecuar los protocolos de supervivencia en montaña dirigidos a los tripulantes de la AE, y prácticas de

campo adaptadas a las condiciones de montaña; resultó fundamental para optimizar la capacidad de respuesta ante accidentes aéreos y garantizar la seguridad del personal militar aeronáutico.

Figura 2

Requerimientos para optimizar la capacidad de respuesta ante accidentes aéreos.



Nota: Esta figura evidencia la necesidad de actualizar tanto los protocolos como las prácticas orientadas a la supervivencia para asegurar la capacidad de respuesta ante accidentes aéreos.

1.2 Pregunta generadora

¿Cómo gestionó la Aviación del Ejército, la supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025?

¿De qué manera la Aviación del Ejército gestionó la capacidad de supervivencia en montaña de su personal de tripulantes aéreos frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025?

¿Cuáles son los factores intervinientes y de respuesta de los accidentes aéreos en montaña en las operaciones aéreas en la Aviación del Ejército durante el periodo 2015-2025?

1.3 Objetivos de la investigación

Explicar la manera en que la Aviación del Ejército gestionó la supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025.

Explicar la manera en que la Aviación del Ejército gestionó la capacidad de supervivencia en montaña en su personal de tripulantes aéreos durante el periodo 2015-2025.

Describir los factores intervinientes y de respuesta de los accidentes aéreos en montaña en las operaciones aéreas en la Aviación del Ejército durante el periodo 2015-2025.

1.4 Justificación de la Investigación

Los recientes accidentes aéreos registrados en las operaciones de la AE en la región andina del Perú, entre ellos el del helicóptero EP-659 en 2017, han ocasionado pérdidas humanas y materiales de gran magnitud, además de generar repercusiones legales y operativas que afectan directamente a los tripulantes. Estos sucesos, ocurridos en el periodo 2015–2025, evidenciaron la necesidad apremiante de actualizar y fortalecer la capacitación en técnicas de supervivencia en montaña, especialmente en la cordillera de los Andes, un escenario caracterizado por su elevada exigencia y que demanda respuestas inmediatas y eficaces para asegurar la subsistencia tras un accidente aéreo.

El objetivo central de esta investigación fue explicar la manera en que la AE gestionó la capacidad de supervivencia en montaña en su personal de tripulantes aéreos durante el periodo 2015-2025. Para ello, se propuso identificar las debilidades en la preparación vigente, realizar un análisis crítico del equipamiento de emergencia disponible y diseñar estrategias de capacitación que incluyan no solo el entrenamiento técnico, sino también el fortalecimiento de competencias psicológicas, tales como la gestión del estrés y la toma de decisiones en contextos de alta presión. Este enfoque buscó potenciar la capacidad de respuesta ante situaciones críticas y, al mismo tiempo, favorecer el trabajo colaborativo y la resiliencia dentro de las tripulaciones.

La adopción de programas especializados de entrenamiento en supervivencia en montaña, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el Objetivo N.º

04 (Educación de Calidad), constituye una estrategia clave para modernizar la instrucción militar. El perfeccionamiento de estas competencias permite un uso más eficiente del material disponible y fomenta una cultura preventiva que, a largo plazo, incrementa tanto la seguridad como la operatividad de la AE. Asimismo, la incorporación de módulos de entrenamiento psicológico inspirados en prácticas internacionales exitosas, como el programa SERE del Ejército de los Estados Unidos y las iniciativas de la Escuela de Montaña del Ejército de Chile, fortalece la resiliencia, la capacidad de adaptación y la reacción de los tripulantes frente a escenarios adversos.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, dirigido principalmente a los miembros de las tripulaciones aéreas del Ejército, aunque sus resultados también resultan aplicables a otras instituciones militares y civiles. El impacto social es significativo, ya que el fortalecimiento de la capacidad operativa y de respuesta en emergencias permite optimizar las misiones de apoyo a la población en contextos críticos, como se evidenció en las intervenciones de la AE durante los eventos climáticos extremos asociados al Fenómeno del Niño.

En síntesis, la relevancia del presente estudio residió en su contribución a la educación y al entrenamiento, mediante el fortalecimiento de la preparación en supervivencia en montaña. Al proveer a los tripulantes aéreos de una formación continua y especializada, junto con el uso adecuado de equipos y procedimientos, se asegura una respuesta más efectiva en la defensa del territorio y en la protección de los intereses estratégicos del país. Del mismo modo, la modernización de los métodos de entrenamiento y la optimización de los recursos disponibles favorecen una planificación más eficiente de las operaciones militares, aportando al desarrollo doctrinal en materia de supervivencia y consolidando una educación militar de calidad que se reflejará en mayores niveles de seguridad y eficiencia operativa para el personal aéreo.

1.5 Viabilidad de la Investigación

Se puede decir que este estudio fue viable ya que se contó con estudios previos realizados en función a la “supervivencia en montaña”, los cuales fueron de fácil acceso mediante el repositorio institucional, así como plataformas como Scielo, Scopus; así como el acceso a otras fuentes primarias como expertos a quienes se entrevistó, los mismos que, al ser compañeros de trabajo de los investigadores, no existió limitación en cuanto al acceso a esta información. Por otro lado, se contó con el tiempo disponible suficiente para poder desarrollar el estudio, así como el presupuesto necesario para el mismo. En cuanto a las competencias necesarias para su desarrollo, los autores tenían la calificación de “Aviador militar”, lo cual les permitió conocer en profundidad el problema materia de investigación, así como la colaboración tanto de la institución como de los expertos que conformaron la muestra, para la recopilación de la información.

CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE

2.1 Antecedentes de la Investigación

En el presente apartado se han mencionado los estudios revisados, relacionados con el tema de investigación o categorías. En este sentido, se han agrupado en antecedentes nacionales e internacionales bajo el criterio de que sean publicaciones realizadas con hasta cinco años de antigüedad.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Ramos (2025), en su Tesis titulada “Gestión de Seguridad Operacional y Mejoramiento de las Operaciones Aéreas en la Aviación del Ejército, 2021”, realizó un estudio cuyo propósito fue establecer la relación entre la gestión de seguridad operacional y la optimización de las operaciones aéreas de la AE en el año 2021. Para la recolección de datos se emplearon dos cuestionarios tipo Likert: el primero, con 29 ítems para medir la variable “Gestión de Seguridad Operacional”, y el segundo, con 25 ítems para evaluar la variable “Operaciones Aéreas”. Dichos instrumentos fueron aplicados a una muestra conformada por 50 participantes, entre oficiales pilotos y personal de mantenimiento aeronáutico de la AE en Callao-Lima. Los cuestionarios fueron validados mediante juicio de expertos y su fiabilidad fue comprobada a través del coeficiente Alfa de Cronbach, mostrando altos niveles de consistencia. El trabajo se clasificó como una investigación básica, de diseño correlacional, no experimental y de corte transversal. La técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento principal, el cuestionario. Los datos fueron procesados con apoyo del software Excel y el programa estadístico SPSS v26, permitiendo análisis descriptivos e inferenciales. Entre las conclusiones se evidenció que existe una relación significativa entre la gestión de seguridad operacional y la mejora de las operaciones aéreas, demostrada con un valor de $p = 0.000$ (<0.05), lo que confirma que un mejor nivel de gestión de seguridad se traduce en un mayor desempeño de las operaciones. Este estudio es importante porque demuestra que la gestión

de seguridad operacional influye en las operaciones aéreas, contribuyendo a la prevención de accidentes. Asimismo, brinda sustento teórico y metodológico para analizar la supervivencia frente a accidentes aéreos en la AE.

Málaga (2024), en su tesis “Factores Humanos y su influencia en la seguridad operacional de la Aviación del Ejército 2019-2020”, analizó cómo los factores humanos inciden de forma determinante en la seguridad operacional. Para lo cual, desarrolló un estudio cualitativo de enfoque descriptivo y empleó el método inductivo. De esta manera, aplicó una guía de entrevista a una muestra conformada por 25 personas que trabajaban en la AE; así como una guía de análisis documental a 12 documentos relacionados con la seguridad operacional. El autor identificó cuatro dimensiones clave: Software, relacionada con la insuficiente capacitación; Environment, vinculada a la ausencia de un adecuado acompañamiento psicológico; Hardware, que refleja problemas en el mantenimiento y antigüedad de las aeronaves; y Liveware, afectada por estructuras jerárquicas que limitan la comunicación. Frente a estas problemáticas, se plantearon medidas como programas de formación continua, estrategias de manejo de la fatiga, diseño ergonómico, mejoras en la comunicación interna y la promoción de una cultura de seguridad. Esta investigación es importante porque evidencia que los factores humanos influyen directamente en la seguridad operacional y, por ende, en la ocurrencia de accidentes aéreos. Asimismo, aporta elementos para comprender cómo las condiciones humanas, técnicas y organizacionales pueden incidir en la supervivencia frente a accidentes en montaña.

Julca (2024), en su tesis “Supervivencia en la selva del Perú posterior a un accidente aéreo para los tripulantes de la Aviación del Ejército”, centró su estudio en la preparación integral de las tripulaciones. Para ello, ha realizado un estudio cualitativo, de tipo teórico-empírico, y ha seguido el método de estudio de caso. De esta manera, aplicó una guía de entrevista a una muestra conformada por 6 oficiales que habían experimentado este tipo de sucesos. El autor sostiene que, mediante el desarrollo de habilidades prácticas en ambientes controlados y el empleo adecuado del equipamiento tecnológico, es posible incrementar

significativamente las probabilidades de supervivencia en un accidente aéreo ocurrido en la selva. En este sentido, resalta que la incorporación de estas prácticas en programas de entrenamiento y ejercicios de campo constituye un pilar fundamental para fortalecer la resiliencia y la capacidad de respuesta de los tripulantes ante emergencias en dicho entorno. Este estudio es importante porque demuestra que el entrenamiento y el uso adecuado del equipamiento incrementan las probabilidades de supervivencia tras un accidente aéreo. Asimismo, aporta fundamentos para analizar la preparación y capacidad de respuesta de las tripulaciones en escenarios de supervivencia en montaña.

Dionicio y Soto (2024), en su Tesis “Capacidad de Respuesta en la Gestión de Riesgos y Desastres de la Aviación de Ejército del Perú durante el año 2023.”, desarrollaron un estudio orientado a evaluar la capacidad de respuesta de la AE en la gestión de riesgos y desastres. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo y basado en el método de estudio de caso. La muestra estuvo conformada por ocho oficiales aviadores militares en funciones de responsabilidad dentro de la AE. Como técnicas, se aplicaron entrevistas semiestructuradas (ocho preguntas), observación directa y análisis documental. Asimismo, se utilizaron tesis, artículos y otras fuentes académicas para reforzar el análisis. Los hallazgos muestran que la capacidad de respuesta es adecuada, aunque se identificaron limitaciones relacionadas con el presupuesto y la gestión de procesos, factores que condicionan la efectividad en la gestión del riesgo de desastres. Este estudio es importante porque evidencia que la capacidad de respuesta institucional influye en la gestión de riesgos y la atención de emergencias en la AE. Asimismo, aporta elementos para comprender cómo las limitaciones operativas pueden incidir en la supervivencia y respuesta frente a accidentes aéreos en montaña.

Chávez (2021), en su Tesis “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la seguridad operacional con enfoque ISO para la AE”, examinó la preparación del personal militar frente a las exigencias institucionales y estatales; para lo cual, aplicó una guía de entrevista semiestructurada a una muestra conformada por oficiales del Batallón de

Reconocimiento y Ataque N° 811. Concluyó que la implementación de un sistema de gestión basado en normas ISO constituye una estrategia esencial para el fortalecimiento de la seguridad operacional, al contribuir tanto a la reducción de accidentes e incidentes aéreos como al aumento de la capacidad institucional. Este estudio es importante porque destaca que el fortalecimiento de la seguridad operacional mediante sistemas de gestión contribuye a reducir accidentes aéreos. Asimismo, brinda sustento para comprender cómo las medidas institucionales de prevención pueden influir en la supervivencia frente a accidentes en montaña.

Tabla 1

Ficha de antecedentes de la investigación "Nacional".

N°	Título de la tesis	Universidad/ País	URL	Resultado
1	Gestión de Seguridad Operacional y Mejoramiento de las Operaciones Aéreas en la Aviación del Ejército, 2021.	Escuela Superior de Guerra del Ejército – Escuela de Postgrado	https://hdl.handle.net/20.500.14141/345	Se estableció la existencia de una relación directa entre la gestión de seguridad operacional y el incremento en la eficiencia de las operaciones aéreas de la AE durante el año 2021. Para la recolección de información se utilizaron dos cuestionarios validados, cuyos resultados evidenciaron que un mejor nivel en la gestión de seguridad operacional se traduce en un desempeño más eficiente de las operaciones aéreas. De esta manera, el análisis confirmó la hipótesis planteada en el estudio.
2	Factores humanos y su influencia en la seguridad operacional de la Aviación del Ejército.	Escuela Superior de Guerra del Ejército – Escuela de Postgrado	https://hdl.handle.net/20.500.14141/351	Se demostró que los factores humanos ejercen una influencia determinante y multidimensional sobre la seguridad operacional. El análisis identificó cuatro dimensiones críticas: Software, asociada a la carencia de una capacitación adecuada; Environment,

				vinculada a la falta de acompañamiento psicológico; Hardware, relacionada con deficiencias en el mantenimiento y obsolescencia de aeronaves; y Liveware, condicionada por estructuras jerárquicas que limitan la comunicación interna. Frente a estas problemáticas, se plantearon propuestas como programas permanentes de formación, gestión adecuada de la fatiga, mejoras ergonómicas en el diseño, optimización de la comunicación y consolidación de una cultura organizacional orientada a la seguridad.
3	Supervivencia en la selva del Perú posterior a un accidente aéreo para los tripulantes de la Aviación del Ejército.	Escuela Superior de Guerra del Ejército – Escuela de Postgrado	https://hdl.handle.net/20.500.14141/329	Se evidenció que una preparación integral, que combine el desarrollo de habilidades prácticas en escenarios de entrenamiento adecuados con el uso eficiente de equipamiento tecnológico, puede aumentar de manera considerable las posibilidades de supervivencia de los tripulantes en situaciones de accidente aéreo en la selva peruana. En consecuencia, la incorporación de estas prácticas en programas de adiestramiento y simulacros de campo se convierte en un elemento clave para reforzar la resiliencia y la capacidad de respuesta de las tripulaciones ante emergencias en este tipo de entorno.
4	Capacidad de Respuesta en la Gestión de Riesgos y Desastres de la	Escuela Superior de Guerra del Ejército – Escuela de Postgrado	https://hdl.handle.net/20.500.14141/380	En cuanto a los escenarios de riesgo derivados de fenómenos naturales propios de la geografía del Perú, se concluyó que es

	Aviación del Ejército del Perú durante el año 2023.			imprescindible que las instituciones vinculadas con la gestión del riesgo de desastres dispongan de las competencias necesarias para cumplir eficazmente con sus funciones. Los hallazgos muestran que la Aviación del Ejército posee una capacidad de respuesta favorable; sin embargo, se identificaron limitaciones asociadas a la disponibilidad presupuestal y a la eficiencia en los procesos de gestión, factores que condicionan dicha capacidad.
5	Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la seguridad operacional con enfoque ISO para la AE.	Escuela Superior de Guerra del Ejército – Escuela de Postgrado	https://hdl.handle.net/20.500.14141/241	Se determinó que el personal militar cuenta con la preparación y habilidades requeridas para afrontar las responsabilidades asignadas por la institución y el Estado. No obstante, la implementación de un sistema de gestión alineado con las normas ISO se presenta como un mecanismo fundamental para consolidar la seguridad operacional, fortalecer la capacidad institucional y reducir la ocurrencia de incidentes y accidentes aéreos.

Nota: En esta tabla se muestran los datos generales de las tesis nacionales tomadas como antecedentes para el estudio.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Córdova, Sandoval et al. (2025), en su artículo “Del entrenamiento a la supervivencia: estrategias para afrontar el Ditching desde la psicofisiología”, realizaron su investigación con el objetivo de hacer de conocimiento la forma en la que un entrenamiento técnico puede evolucionar a una preparación psicofisiológica integral, para el mejoramiento de la capacidad de supervivencia en el entorno acuático. Con este fin, han desarrollado un estudio cualitativo,

aplicando el método de análisis sistemático, en el que se tuvieron como muestra 12 artículos de investigación desarrollados con enfoque en la supervivencia en el agua y el estudio del Ditching. De esta manera, obtuvieron como resultado que la implementación de monitoreo psicofisiológico HRV, EEG y eye-tracking permite detectar con anticipación el deterioro emocional y cognitivo. Con lo cual, llegaron a la conclusión de que aplicar la psicofisiología en el entrenamiento de evacuación subacuática ayuda a la supervivencia en situaciones de Ditching, en las que se precisa la fusión de técnicas de supervivencia y gestión efectiva del estado emocional. Este estudio es relevante porque evidencia que la preparación psicofisiológica y el control del estado emocional fortalecen la capacidad de supervivencia en situaciones de emergencia aérea. Asimismo, aporta fundamentos para analizar cómo estos factores pueden influir en la supervivencia frente a accidentes aéreos en entornos de montaña.

Shick et al. (2024), en su artículo “Survival After Ditching in Motorized Aircraft, 1989-2022”, realizaron su estudio con el objetivo de analizar las emergencias aéreas que han terminado en amerizaje forzoso y la posibilidad de sobrevivir al accidente. Con este fin, desarrollaron una investigación cuantitativa, de alcance explicativo y corte transversal, en el que se aplicó una guía de observación a un total de 77 informes referentes a accidentes aéreos que terminaron en amerizaje entre 1982 y 2022. De esta manera, obtuvieron como resultado que, la tasa de supervivencia a un amerizaje es de un 95%, sin embargo, ese porcentaje baja cuando se habla del total de personas rescatadas vivas, descendiendo hasta un 76%. De esta manera llegaron a la conclusión de que, si bien la tasa de supervivencia ante un amerizaje es alta, esta tasa se reduce significativamente hasta el momento en que son rescatados, debido principalmente al ahogamiento. Este estudio es relevante porque evidencia que la supervivencia en accidentes aéreos depende no solo del impacto inicial, sino también de las condiciones posteriores y de la eficacia del rescate. Asimismo, aporta elementos para analizar cómo los factores post accidente pueden influir en la supervivencia en entornos de montaña.

Ruiz (2023), en su tesis “Estudio para la adquisición y renovación de los equipos de supervivencia de las tripulaciones de helicópteros”, desarrolló su investigación con el objeto de determinar y evaluar los distintos equipos de supervivencia con los que cuenta el ejército, en función de sus condiciones y características. Con este fin, llevó a cabo un estudio de enfoque cualitativo, de tipo hermenéutico, en el cual empleó un cuestionario, guía de entrevista y guía de análisis documental, para recopilar la información suficiente para su estudio, el cual fue aplicado a un grupo de 10 expertos, tripulantes del Batallón de Helicópteros de Transporte V. De esta manera, encontró que, el material y equipo con el que cuentan, se encuentran en buen estado y cumplen los requerimientos para misiones de salvamento y casos de supervivencia; llegando a la conclusión que, si bien estos equipos cubren las necesidades básicas que tiene las tripulaciones para su empleo en supervivencia, así como durante operaciones de salvamento; no obstante, existe equipo y material moderno, que podría reemplazar a los ya existentes en el Ejército de Tierra. Este estudio es relevante porque resalta la relevancia del equipamiento de supervivencia en la protección y respuesta de las tripulaciones ante emergencias aéreas. Asimismo, aporta criterios para analizar si los equipos disponibles en la AE son adecuados para la supervivencia en escenarios de montaña.

Saachi y Aarthy (2023), en su artículo “A study on analysing the aircraft crash survival rates”, llevaron a cabo su investigación con el objetivo de realizar un análisis de las causas y factores que dan origen a los accidentes mortales en aviación y presentar una estrategia idónea para reducir su número. Con este fin, realizaron un estudio cualitativo, empleando el diseño de estudio de caso, en el que aplicaron una guía de análisis documental a diez informes de accidentes que se han suscitado desde el 2010 hasta el 2020. De esta manera, obtuvieron como resultado que las medidas adoptadas en cuanto a la seguridad en las operaciones aéreas han permitido asegurar una tasa de supervivencia ante un accidente de aviación de un 90%. Con lo cual, llegan a la conclusión de que es posible reducir la tasa de mortandad frente a un accidente aéreo, considerando variables como la edad, sexo, número de salidas de emergencia y capacitación del personal de rescate. Este estudio es relevante

porque demuestra que la supervivencia en accidentes aéreos puede incrementarse mediante medidas de seguridad y capacitación especializada. Asimismo, aporta variables relevantes para analizar los factores que influyen en la supervivencia frente a accidentes aéreos en montaña.

Strohle et al. (2020), en su artículo “Aviation Sports Crashes in the Austrian Mountains: A 10-Year Retrospective Study”, llevaron a cabo su estudio con el objetivo de describir los patrones de lesiones y epidemiología en accidentes de aviación para determinar los patrones de riesgo. Con este fin, desarrollaron un estudio cualitativo, con el método retrospectivo en el que realizaron una evaluación de los datos de pacientes que sufrieron accidentes en el periodo del 2006 al 2015. De esta manera, aplicaron una revisión sistémica a una muestra conformada por 126 expedientes, teniendo como resultado que el viento fue uno de los factores que más han contribuido a que ocurra un accidente aéreo y, por otro lado, tras los accidentes ocurridos, en la mayoría de los casos se han visto afectados con lesiones en la parte lumbar de la columna y en la parte torácica. Con lo cual, los autores concluyen que el contar con equipos de rescate capacitados y bien equipados, aumenta las probabilidades de los accidentados a sobrevivir, luego de un accidente aéreo en la montaña. Este estudio es relevante porque identifica factores de riesgo y tipos de lesiones frecuentes en accidentes aéreos en montaña, aportando evidencia sobre las condiciones que afectan la supervivencia. Asimismo, resalta la importancia de contar con equipos de rescate capacitados y adecuados para incrementar las probabilidades de sobrevivir tras un accidente aéreo.

Tabla 2

Ficha de antecedentes de la investigación “Internacional”.

N°	Título del artículo	Revista científica	Base de datos	DOI	Resultado
1	Del entrenamiento a la supervivencia: estrategias para afrontar el Ditching desde la psicofisiología.	Revista Sinergia	Colegio Mayor de Antioquia	10.54997/rsinergia.n17a10	La implementación de monitoreo psicofisiológico HRV, EEG y eye-tracking, permite detectar con anticipación el deterioro emocional y cognitivo.

2	Survival After Ditching in Motorized Aircraft, 1989-2022.	Aerosp Med Hum Perform	Aerosp Med Hum Perform	10.3357/AMHP.6332.2024	La tasa de supervivencia tras un amerizaje es de un 95%, sin embargo, ese porcentaje baja cuando se habla del total de personas rescatadas vivas, descendiendo hasta un 76%.
3	Estudio para la adquisición y renovación de los equipos de supervivencia de las tripulaciones de helicópteros.	Universidad de Zaragoza	Repositorio de la Universidad de Zaragoza	https://zaguan.unizar.es/record/155342/files/TAZ-TFG-2023-327.pdf	El material y equipo con los que cuentan se encuentran en buen estado y cumplen los requerimientos para misiones de salvamento y casos de supervivencia.
4	A study on analysing the aircraft crash survival rates	Article *in* European Chemical Bulletin · July 2023	Article *in* European Chemical Bulletin	0.48047/ecb/2023.12.si8.246	Las medidas adoptadas en materia de seguridad en las operaciones aéreas han permitido asegurar una tasa de supervivencia ante un accidente de aviación del 90%.
5	Aviation Sports Crashes in the Austrian Mountains: A 10-Year Retrospective Study	Medio ambiente silvestre Med	Medio ambiente silvestre Med	10.1016/j.wem.2020.01.005.	El viento fue uno de los factores que más contribuyeron a que ocurriera un accidente aéreo y, por otro lado, tras los accidentes ocurridos, en la mayoría de los casos se han visto afectados con lesiones en la parte lumbar de la columna y en la parte torácica.

Nota: En esta tabla se muestran los datos generales de las tesis internacionales, tomadas como antecedentes para el estudio.

2.2 Bases Teóricas

Este estudio consideró dos categorías: Supervivencia en montaña y accidentes aéreos. En este sentido, en este apartado se ha desarrollado la teoría que respalda ambas

teorías; así como sus sub categorías. De esta manera, conocer, desde la teoría existente, el comportamiento de las categorías.

2.2.1 Supervivencia en montaña

La supervivencia en montaña se entiende como el conjunto de técnicas, saberes y capacidades necesarias para preservar la vida y la integridad en entornos montañosos hostiles, caracterizados por altitud, clima extremo y geografía irregular (Passy, s.f). De acuerdo con Córdova (2024), la supervivencia en montaña no se limita a la respuesta inmediata a una emergencia, sino que implica un proceso de adaptación progresiva al medio, donde la resistencia física, la estabilidad emocional y la toma de decisiones adecuadas son determinantes.

Según Fernández (2023) y González (2016), algunos factores críticos que condicionan la capacidad de sobrevivir en un entorno montañoso son:

Tabla 3

Factores que condicionan la capacidad de sobrevivir en la montaña.

Factor	Descripción	Ejemplo en montaña
Físico	Estado de salud, resistencia y capacidad de afrontar esfuerzos prolongados.	Hipoxia por altura, hipotermia, deshidratación.
Técnico	Manejo de herramientas y recursos de emergencia.	Uso de brújula, construcción de refugio.
Psicológico	Resiliencia, control del miedo y toma de decisiones bajo presión.	Reacción frente al aislamiento y al pánico.
Ambiental	Condiciones climáticas y geográficas que pueden favorecer o dificultar la supervivencia.	Tormentas, avalanchas, desniveles abruptos.

Nota: Elaborado por el autor

La supervivencia en ambientes montañosos exige la aplicación de un conjunto de técnicas que permiten enfrentar condiciones extremas caracterizadas por temperaturas bajas, cambios climáticos bruscos, altitudes elevadas y terrenos accidentados.

Entre las más relevantes se encuentran las siguientes:

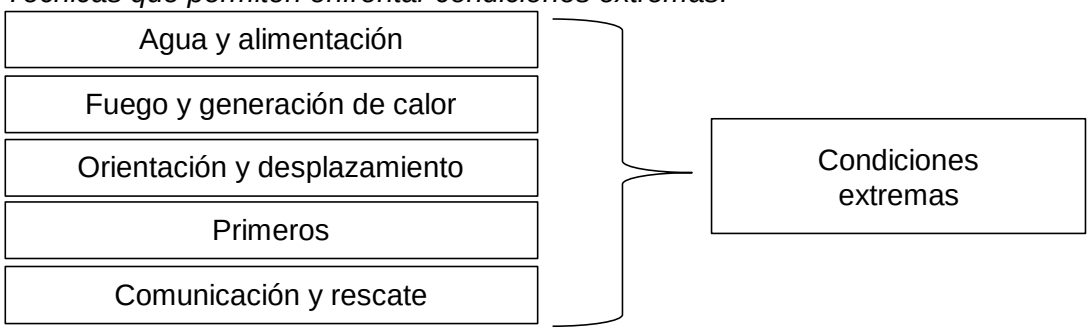
- Refugio y protección térmica: La construcción de refugios adecuados es esencial para minimizar la pérdida de calor por conducción, convección, radiación y evaporación. Un refugio eficiente protege del viento, la humedad y las bajas temperaturas, reduciendo el riesgo de hipotermia severa. En entornos alpinos, incluso refugios sencillos pueden aumentar notablemente la temperatura interna en muy pocos minutos, facilitando maniobras como la reanimación cardiopulmonar (Troeger, Winkler, Isser, & Lederer, 2025)
- Agua y alimentación: Mantener una adecuada hidratación y nutrición es crítico en montaña, donde el gasto energético puede aumentar hasta un 50 % por el frío, la altitud y el esfuerzo físico. El organismo puede soportar varios días sin comida, pero solo entre 48 y 72 horas sin agua adecuada. La deshidratación se acelera por la hiperventilación, la diuresis por altitud y el bajo contenido de humedad ambiental (Procter, brugger, & Burtscher, 2018)
- Fuego y generación de calor: El fuego cumple múltiples funciones: proporciona calor, permite purificar agua, cocinar alimentos, ahuyentar fauna y servir como señal de emergencia. En ambientes fríos, también tiene un fuerte impacto psicológico, al generar seguridad y calma. Tanto métodos tradicionales (pedernal, arco de fricción) como modernos (cerillas impermeables, iniciadores de magnesio, encendedores solares) son valiosos. Practicar la ignición del fuego en condiciones adversas es tan importante como llevar el equipo para iniciarlo.
- Orientación y desplazamiento: La orientación precisa es vital para evitar extravíos, que implican mayor gasto energético y riesgo. Se recomienda el uso de mapas topográficos, brújula, altímetro y GPS, aunque estos últimos dependen de batería y cobertura satelital. En ausencia de tecnología, se pueden emplear técnicas tradicionales: posición del sol, musgo en rocas, dirección del flujo de agua, etc. El desplazamiento debe planificarse considerando visibilidad, condiciones climáticas y topografía. Adicionalmente, se aconseja

moverse siempre durante el día, priorizar rutas bajas, cursos de agua o senderos y evitar terrenos peligrosos durante la noche.

- Primeros auxilios: En montaña, los primeros auxilios deben enfocarse en tratar lesiones frecuentes como hipotermia, congelaciones, fracturas, mal de altura y traumatismos. Un botiquín básico debe incluir vendajes, analgésicos, antiinflamatorios, medicamentos contra el mal de altura, rehidratantes y manta térmica aluminizada. La atención prioriza mantener la vía aérea, detener hemorragias y prevenir hipotermia o shock. Por ejemplo, en casos leves de hipotermia, se debe buscar refugio, cambiar ropa mojada, aislarse del suelo y rehidratar con calorías. En casos graves, se evita el recalentamiento abrupto y se procede a evacuar con máxima precaución. (Crossley, 2022)
- Comunicación y rescate: La señalización y comunicación son esenciales para facilitar el rescate en ambientes remotos. Existen protocolos reconocidos, como la señal alpina de emergencia, que consiste en emitir seis señales (sonoras o visuales) por minuto, luego una pausa de un minuto, y repetir hasta respuesta; esta debe responderse con tres señales por minuto. También se utilizan señales visuales grandes, como espejos, linternas, humo o flares; así como señales con el cuerpo, como formar la letra "Y" para pedir ayuda y "N" para negar. En cuanto a tecnología, los equipos de rescate deben contar con radios resistentes. Frecuentemente, la comunicación telefónica es limitada en montaña, por lo que es clave establecer redes de radio confiables entre equipos médicos y de rescate.

Figura 3

Técnicas que permiten enfrentar condiciones extremas.



Nota: En esta figura se observan las técnicas que permiten enfrentar condiciones extremas.

En el contexto militar, la supervivencia en montaña adquiere una connotación estratégica. Los tripulantes de la AE operan frecuentemente en la Cordillera de los Andes, donde un accidente aéreo puede dejarlos aislados en altitudes superiores a los 3.000 metros (Paredes, La Aviación del Ejército en zonas de montaña: retos y estrategias, 2016).

El entrenamiento militar en técnicas de supervivencia incluye protocolos estandarizados, simulaciones de emergencia y el uso de equipos especializados. Según Mendoza (2017), este tipo de instrucción incrementa significativamente las probabilidades de vida en caso de siniestros aéreos.

2.2.2 Accidentes Aéreos

Desde tiempos antiguos, el ser humano ha sentido una profunda fascinación por el vuelo de las aves, desarrollando a lo largo de los siglos un deseo constante por volar. Esta aspiración, presente desde la antigüedad, motivó diversos intentos rudimentarios de imitación del vuelo aviar, como el uso de estructuras de madera con plumas adheridas a los brazos, sin obtener los resultados esperados. Durante siglos, los intentos fueron escasos y, en su mayoría, fracasaron. Fue a partir del siglo XVIII que se logró cierto progreso con el uso de globos aerostáticos, aunque sin control alguno. Más adelante, en el siglo XIX, surgieron los dirigibles, con capacidad de maniobra, y posteriormente los planeadores y aeroplanos con motor, aunque aún con limitaciones en su autonomía de vuelo. El verdadero hito llegó en el siglo XX con los vuelos controlados de los hermanos Wright en 1903 y Santos-Dumont en 1906, marcando el inicio de la aviación moderna. Desde entonces, el desarrollo tecnológico ha permitido una notable evolución de la aeronáutica, especialmente tras las dos guerras mundiales.

La Organización de Aviación Civil Internacional (2022) define el accidente aéreo como todo suceso relacionado con la operación de una aeronave que causa daños estructurales, lesiones graves o la muerte de tripulantes o pasajeros.

Desde el origen mismo de la aviación, los accidentes aéreos han estado presentes. El primer registro trágico en la historia se encuentra en la mitología griega, con la muerte de Ícaro al acercarse demasiado al Sol, derritiéndose la cera que sostenía sus alas. En la vida

real, el primer accidente documentado ocurrió en 1908, cuando Orville Wright volaba junto al teniente Thomas Selfridge, quien perdió la vida. A lo largo del tiempo, las causas de los accidentes han estado vinculadas principalmente a cuatro factores: el humano (errores de la tripulación), el técnico (fallos mecánicos o de diseño), el meteorológico (condiciones adversas) y otros factores como terrorismo o sabotaje. Ejemplos trágicos incluyen el vuelo 123 de Japan Airlines en 1985 con 520 fallecidos, el accidente en el aeropuerto de Los Rodeos, España, con 583 muertos, y los atentados del 11 de septiembre de 2001, con más de 3.000 víctimas (Asalde & Contreras, 2024).

En una investigación realizada entre 1987 y 2022, basada en el análisis documental de 113 expedientes elaborados por la Junta de Investigación de Accidentes (JIA), se halló que 69 casos correspondían a accidentes, 42 a incidentes, y 2 a faltas por indisciplina de vuelo. De los accidentes, el 70% se debió al factor humano, el 19% a fallas técnicas y 11%, a otras causas como condiciones meteorológicas o actos de sabotaje (Asalde & Contreras, 2024).

La aviación ha avanzado significativamente en términos de tecnología moderna orientada a la aplicación de las operaciones aéreas, lo que ha reducido los accidentes por fallas técnicas. No obstante, el error humano continúa siendo el factor más común. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) reportó una disminución del 9,8% en accidentes entre 2021 y 2022, bajando de 2,14 a 1,93 por millón de despegues. A pesar de esto, según la IATA, de 32,2 millones de vuelos realizados en 2022, solo se registraron cinco accidentes mortales, ratificando que volar sigue siendo una de las actividades más seguras, aunque no exenta de riesgo (Organización de Aviación Civil Internacional, 2022).

La clasificación de los accidentes aéreos según la OACI no sigue un único criterio, ya que en muchos casos intervienen varios factores al mismo tiempo. No obstante, suelen considerarse seis categorías principales: error humano, terrorismo o secuestro, condiciones meteorológicas adversas, fallas técnicas, causas desconocidas y otras causas. Para determinar la causa principal, se toma en cuenta aquella que tuvo una mayor influencia en la ocurrencia del accidente, sin dejar de considerar otros factores que pudieron contribuir. Esta

clasificación permite comprender mejor cómo se producen estos eventos y facilita su análisis. Sin embargo, otros autores plantean una clasificación más resumida, compuesta por cuatro tipos de accidentes aéreos, los cuales se presentan en la tabla 4.

Tabla 4

Clasificación de los accidentes aéreos.

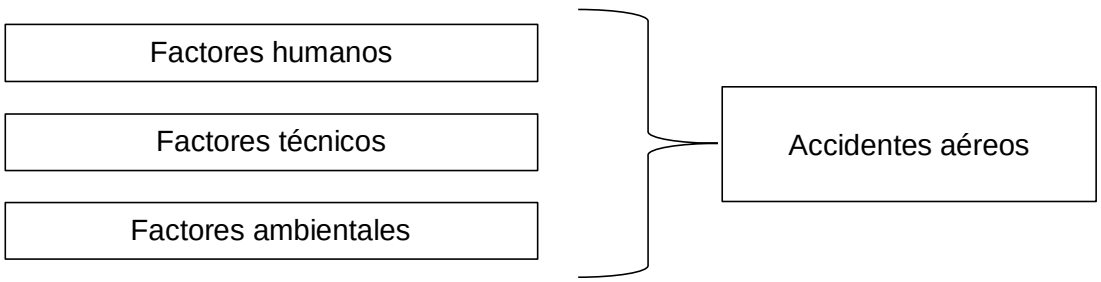
Tipo de accidente	Descripción	Ejemplo
Operacional	Derivado de fallas en maniobras de despegue, vuelo o aterrizaje.	Colisiones en aproximación.
Mecánico o técnico	Originado en fallas de sistemas, motores o estructuras.	Fallo del tren de aterrizaje.
Meteorológico	Asociado a fenómenos atmosféricos adversos.	Tormentas, turbulencias, niebla.
Humano	Relacionado con errores de pilotaje, fatiga o mala toma de decisiones.	Desorientación espacial del piloto.

Nota: Elaborado por el autor en base a Jiménez (2019), Hernández (2020) y Rodríguez (2018)

Por otro lado, existen ciertos factores determinantes en los accidentes aéreos que, por lo general, son:

Figura 4

Factores que determinan los accidentes aéreos.



Nota: En esta figura se observan los factores que intervienen en el desarrollo de los accidentes aéreos.

- Factores Humanos: Los errores humanos representan uno de los principales factores en la mayoría de los accidentes aéreos, especialmente en los que participan pilotos, controladores aéreos y personal de mantenimiento: aproximadamente el 49 % de los eventos se atribuyen a fallos humanos, incluidos errores voluntarios, omisiones o negligencias (Desal, 2021). Otros estudios sugieren que entre el 60 % y el 80 % de los accidentes tienen su origen en factores humanos, identificándose como causas recurrentes la fatiga, el estrés, la distracción y una cultura organizacional débil en seguridad (Sarsan Aviation, 2024). Por otro lado, el modelo del "queso suizo" explica que los accidentes generalmente resultan de múltiples fallos superpuestos como entrenamiento inadecuado, comunicación deficiente, falta de CRM en lugar de una única causa aislada (Medium, 2025).
- Factores Técnicos: Las fallas técnicas o mecánicas también contribuyen significativamente a los accidentes, pese a los avances en ingeniería y mantenimiento. Los problemas mecánicos, como fallas de motor, fallas estructurales o errores de diseño, representan cerca del 33 % de los eventos. Las fallas en el mantenimiento son responsables de un 13 % adicional de los incidentes, muchas veces vinculadas a procedimientos mal ejecutados o negligencia sistemática (Desal, 2021).
- Factores Ambientales: Las condiciones meteorológicas y del entorno también son desencadenantes importantes de accidentes aéreos. Los factores como tormentas eléctricas, turbulencia severa, formación de hielo, niebla o baja visibilidad aumentan significativamente el riesgo de accidentes (Clifford Law, 2020). Además, las amenazas externas como el impacto de aves, la ceniza volcánica o la interferencia de drones representan riesgos adicionales al desestabilizar motores o sistemas críticos (Hurt Aid, 2025).

2.3 Marco Conceptual

Luego de haber revisado la teoría y lo que la literatura habla respecto de las categorías de estudio, en este apartado se conceptualizan las categorías y sub categorías, según lo que el investigador quiere denotar de las mismas.

2.3.1 Categoría 1: Supervivencia en Montaña

La supervivencia en montaña luego de un accidente aéreo constituye un eje de análisis amplio que integra dimensiones doctrinarias, técnicas y formativas. Su complejidad radica en que involucra factores tanto humanos como materiales y organizativos, por lo cual se resultan necesarias tres categorías principales: “Doctrina de la supervivencia en montaña”, “equipamiento para emergencias y supervivencia”, y “entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña”. Esta organización permitirá un abordaje integral que no solo se limita al análisis de las condiciones materiales, sino que también considera la formación del personal y la doctrina.

2.3.1.1 Sub Categoría 1: Doctrina de la Supervivencia en Montaña. La doctrina de supervivencia en montaña comprende el conjunto de principios, directrices y disposiciones que regulan la preparación, el entrenamiento y la actuación del personal militar en escenarios de gran altitud y condiciones adversas. De acuerdo con la Organización del Tratado del Atlántico Norte (2015), dicha doctrina constituye un elemento fundamental dentro de la doctrina de operaciones militares, ya que define procedimientos estandarizados para enfrentar situaciones de emergencia, salvaguardar la integridad del personal y optimizar las labores de rescate.

En el ámbito de la AE, esta doctrina se vincula estrechamente con las operaciones aéreas en entornos montañosos como la cordillera de los Andes, donde factores como la hipoxia, las bajas temperaturas, la dificultad de acceso geográfico y la limitada disponibilidad de recursos naturales elevan considerablemente el riesgo de mortalidad en caso de accidente.

Fernández (2018) plantea que la doctrina debe contemplar tres dimensiones fundamentales:

- Prevención y preparación: conjunto de medidas orientadas a disminuir la probabilidad de incidentes.

- Respuesta inmediata: acciones destinadas a garantizar la supervivencia en el momento posterior al accidente.
- Rescate y extracción: procedimientos de coordinación con equipos especializados para la recuperación del personal afectado.

De esta manera, la doctrina trasciende la simple reacción frente a un siniestro y se configura como un marco integral de planificación y entrenamiento, en el que convergen aspectos técnicos, humanos y logísticos con el propósito de salvaguardar la vida y asegurar la continuidad de las operaciones militares.

2.3.1.2 Sub Categoría 2: Equipamiento para emergencias y supervivencia. El equipamiento constituye un elemento esencial para la supervivencia en entornos montañosos, ya que proporciona los recursos materiales indispensables para afrontar las primeras horas y días posteriores a un accidente aéreo. De acuerdo con la Organización de Aviación Civil Internacional (2021), todas las aeronaves, tanto militares como civiles, deben disponer de equipos de emergencia adecuados al entorno geográfico en el que operan.

Los componentes básicos de un kit de supervivencia en montaña resultan determinantes, puesto que incrementan de manera significativa las probabilidades de sobrevivir en escenarios hostiles. En este sentido, Hernández (2020) sostiene que tanto la disponibilidad como el conocimiento en el uso del equipamiento son factores críticos, ya que un kit completo, pero mal empleado, pierde su efectividad. En el caso particular de la AE, los equipos deben estar diseñados para responder a la complejidad del terreno montañoso, los tiempos prolongados de rescate y las condiciones climáticas extremas (Paredes, 2016).

2.3.1.3 Sub Categoría 3: Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña. La instrucción en supervivencia constituye la base para que las tripulaciones apliquen de manera efectiva tanto las doctrinas como los recursos materiales disponibles. Según González (2016), este tipo de formación debe integrar dimensiones físicas, técnicas y psicológicas, permitiendo a los tripulantes desarrollar destrezas prácticas y resiliencia frente a situaciones de aislamiento y riesgo vital.

El adiestramiento en montaña suele organizarse en tres etapas (Reason, 2017)**:**

- Teórica: transmisión de conocimientos sobre técnicas de supervivencia, factores climáticos y efectos fisiológicos de la altitud.
- Práctica: realización de simulaciones en escenarios reales que incluyen la construcción de refugios, encendido de fuego, orientación y primeros auxilios.
- Psicológica: fortalecimiento de la resiliencia, el trabajo en equipo y la gestión emocional frente al miedo y la incertidumbre.

En el ámbito militar, el entrenamiento de las tripulaciones es aún más exigente, pues debe contemplar contextos de combate, operaciones nocturnas y misiones de larga duración. Según la doctrina militar de supervivencia (Ministerio de Defensa, 2015), la capacitación debe asegurar que cada integrante sea autosuficiente, pero también capaz de coordinar esfuerzos colectivos para optimizar los recursos.

Asimismo, Mendoza (2017) resalta que la práctica constante mediante ejercicios en escenarios montañosos reales aumenta en más de un 70 % las posibilidades de sobrevivir tras un accidente aéreo. Esto evidencia que la preparación no solo debe orientarse al dominio técnico, sino también a la capacidad de adaptación y a la respuesta psicológica de los tripulantes.

2.3.2 Categoría 2: Accidentes Aéreos

Los accidentes aéreos pueden entenderse como acontecimientos imprevistos vinculados con la operación de una aeronave que generan daños relevantes en su estructura, lesiones de gravedad o incluso la muerte de los ocupantes. Según la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, 2020). Se considera accidente el suceso ocurrido desde el momento en que una persona aborda una aeronave con la intención de volar hasta que todos los pasajeros han descendido, siempre que se presenten daños materiales de magnitud o consecuencias físicas severas. Esta conceptualización resalta tanto los aspectos técnicos como los jurídicos del fenómeno, constituyendo la referencia fundamental para la regulación y los procesos de investigación a nivel internacional.

2.3.2.1 Sub Categoría 1: Factores causales y contextuales. En el campo de la seguridad operacional se han identificado diversos factores que contribuyen a la ocurrencia de accidentes: errores humanos (ya sea en la fase de pilotaje o en el mantenimiento), condiciones meteorológicas desfavorables, deficiencias organizacionales y fallos técnicos. El enfoque de los human factors sostiene que los errores no deben analizarse como hechos aislados, sino como el resultado de interacciones dentro de sistemas complejos, en los que influyen la cultura organizacional, la fatiga, el diseño de los equipos y los procedimientos de mantenimiento. En escenarios montañosos, esta perspectiva resulta particularmente relevante, ya que permite anticipar situaciones críticas como vuelos bajo reglas visuales en condiciones marginales, limitaciones de altitud o visibilidad reducida. Las investigaciones y auditorías en el ámbito aeronáutico recomiendan la aplicación de modelos sistémicos de análisis, tales como el de Reason o el modelo SHELL, para comprender de manera integral los eventos y proponer medidas de prevención (FFA, 2011).

2.3.2.2. Sub Categoría 2: Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves. La *crashworthiness* (capacidad de la aeronave para proteger a los ocupantes durante y después del impacto) y la mitigación del incendio post-choque son variables determinantes de la supervivencia. Investigaciones y reportes regulatorios muestran cómo sistemas de combustible resistentes a la ruptura, estructuras que mantienen la envolvente de habitabilidad y dispositivos de evacuación reducen muertes por impacto y fuego. Los estudios de la NTSB y trabajos sobre incendios post-choque subrayan la importancia de mejoras en diseño, sistemas de retención y procedimientos de evacuación rápida (National Transportation Safety Board, 2020).

2.3.2.3. Sub Categoría 3: Respuesta a emergencias y coordinación SAR. La respuesta efectiva depende de estructuras y protocolos de búsqueda y rescate (SAR) a nivel nacional e internacional (IAMSAR — International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual), coordinación civil-militar, tiempos de activación y capacidades logísticas (helicópteros, equipos de montaña). Los planes nacionales de SAR definen

responsabilidades, cadenas de mando y procesos de coordinación que condicionan el tiempo hasta el rescate, una variable crítica para la supervivencia en montaña. Estudios y manuales de SAR recomiendan interoperabilidad, ejercicio conjunto y sistemas de localización inmediatos para reducir tiempos de búsqueda (NSRP, 2017).

2.4 Definición de Términos Básicos

Con la finalidad de hacer más comprensible para cualquier lector, el contenido de este estudio, en este apartado se han conceptualizado algunos términos empleados en la redacción.

2.4.1 Accidente Aéreo

Es un suceso imprevisto en el que una aeronave se ve involucrada en un evento que produce daños significativos, pudiendo ocasionar lesiones, pérdida de vidas humanas o destrucción del material aéreo. En el ámbito militar, un accidente aéreo en zonas montañosas implica desafíos adicionales para la búsqueda, rescate y supervivencia de los tripulantes (Diccionario Panhispánico del Español Jurídico, 2025).

2.4.2 Búsqueda y Rescate

Se refiere a las acciones organizadas por entidades militares o civiles con el propósito de localizar y asistir a personas en situación de riesgo; en este caso, a los tripulantes que hayan sobrevivido a un accidente aéreo en zonas de montaña. La eficacia de estas operaciones depende de factores como el clima, la visibilidad, las características del terreno y la capacidad de los sobrevivientes para indicar su ubicación (Science Direct, 2024).

2.4.3 Doctrina de Supervivencia

Corresponde al conjunto de lineamientos, principios y protocolos establecidos por las Fuerzas Armadas que orientan las acciones de las tripulaciones en casos de emergencia. Esta doctrina se fundamenta en experiencias previas, estudios especializados y programas de entrenamiento, lo que permite contar con un marco estandarizado para actuar en entornos hostiles (Cables Legales, 2024).

2.4.4 Entrenamiento de Supervivencia

Es un proceso planificado de instrucción y práctica mediante el cual los integrantes de las tripulaciones desarrollan competencias necesarias para enfrentar escenarios críticos. Comprende actividades como simulaciones en montaña, técnicas de control del estrés, construcción de refugios, obtención de agua y alimentos, además de métodos de señalización para facilitar el rescate (Aricrew, 2024)*.*

2.4.5 Equipamiento de Emergencia

Hace alusión a los recursos materiales esenciales diseñados para salvaguardar la vida de los ocupantes después de un accidente. Incluye botiquines, raciones alimenticias de emergencia, mantas térmicas, brújulas, encendedores, entre otros implementos indispensables en un entorno montañoso caracterizado por el difícil acceso y las condiciones climáticas extremas (Ministerio de Salud, 2016)*.*

2.4.6 Factores Ambientales

Son los componentes naturales del entorno que inciden directamente en las probabilidades de supervivencia, tales como la altitud, la temperatura, la humedad, la radiación solar, la presencia de nieve o hielo y la fauna local. En regiones de montaña, estos factores se convierten en riesgos que amenazan tanto la salud como la vida de los sobrevivientes. (Barry, 2008; Muñoz & Hidalgo, 2017).

2.4.7 Orientación y Navegación Terrestre

Comprende las técnicas utilizadas para determinar la posición en el terreno y desplazarse hacia un lugar seguro sin recurrir a medios electrónicos. El uso de mapas, brújulas, accidentes geográficos y señales naturales resulta fundamental en contextos de aislamiento posteriores a un siniestro aéreo (Sandario, 2024).

2.4.8 Refugio de Emergencia

Consiste en la construcción temporal realizada con materiales naturales o con el equipo disponible, cuya finalidad es brindar protección frente a las condiciones climáticas adversas. Estos refugios ayudan a mantener la temperatura corporal, proteger al individuo de

la lluvia, la nieve o el viento, y proporcionar un espacio seguro para descansar (ACNUR, 2024).

2.4.9 Supervivencia

Se define como el conjunto de destrezas, conocimientos y recursos que permiten a una persona o grupo mantenerse con vida tras un accidente, desastre o circunstancia inesperada. En el ámbito de la aviación militar, este concepto implica hacer frente a factores adversos como el clima extremo, el aislamiento, la carencia de recursos básicos y la exposición prolongada al medio natural (Alarcón, 2025).

2.4.10 Supervivencia en Montaña

Hace referencia a la capacidad de resistir y adaptarse a las condiciones extremas propias del medio montañoso tras un accidente aéreo. Requiere la aplicación de técnicas especializadas para obtener agua y alimentos, conservar el calor corporal, orientarse en terrenos abruptos y establecer refugios adecuados en entornos de difícil acceso (Escuela Española de Montaña, 2022).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

En este apartado se considera la metodología empleada para el análisis y desarrollo de la investigación que permita alcanzar los objetivos de la misma.

3.1.1 Enfoque de investigación:

La investigación realizada se enmarcó dentro de un enfoque cualitativo. Según lo expuesto por Hernández et al. (2014), este tipo de estudios se distingue por su carácter inductivo, adaptable y de amplio alcance, lo que permite obtener una comprensión más completa y detallada de los fenómenos analizados. En consecuencia, el desarrollo del trabajo se sustentó en la interpretación realizada por expertos en la materia y en el examen de fuentes documentales, con el propósito de cumplir los objetivos establecidos.

3.1.2 Tipo de investigación:

Este estudio fue del tipo teórico-práctico. Según lo expuesto por Deroncele et al. (2023), quienes indican que este tipo de investigaciones permite obtener una visión integral de un fenómeno, partiendo de un abordaje cualitativo que tiene como propósito final aportar soluciones a una problemática determinada. De esta manera, se buscó estudiar la capacidad que poseen los tripulantes de la AE para sobrevivir en terreno montañoso, después de haber sufrido un accidente aéreo; para determinar las acciones a adoptar para mejorar esa capacidad.

3.1.3 Método de investigación:

Se utilizó el método fenomenológico, el cual, conforme a Mata (2020), busca describir y comprender los fenómenos de estudio a partir de las experiencias y percepciones expresadas por los participantes. En este sentido, la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación estuvo conformada por las entrevistas que se realizaron a un grupo de expertos en la materia y datos recopilados de una revisión documental.

3.1.4 Escenario de Estudio

El escenario de estudio, hace referencia a los contextos reales y no manipulados en los que el investigador enfoca su atención con el propósito de comprender los fenómenos en toda su complejidad. Estos escenarios permanecen constantes, y para lograr una interpretación precisa de los fenómenos sociales resulta necesario analizarlos dentro de marcos integrales que contemplen dimensiones naturales, sociales e históricas (Colina, 2019).

Bajo esta perspectiva, el presente estudio se desarrolló en el contexto de la AE, en el periodo comprendido entre 2015 y 2025, focalizándose en los riesgos que enfrentan los tripulantes ante la eventualidad de un accidente aéreo en zonas montañosas, buscando comprender de qué manera la institución ha gestionado la supervivencia en montaña, considerando la doctrina existente, los procedimientos de entrenamiento, los recursos de emergencia y las capacidades operativas orientadas a fortalecer la respuesta de las tripulaciones frente a situaciones críticas en la Cordillera de los Andes.

3.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

3.2.1 Técnicas

Para la recolección de datos se emplearon tres técnicas principales: la entrevista, el análisis documental y la guía de observación. En el primer caso, se llevaron a cabo entrevistas dirigidas al grupo de expertos seleccionados en la muestra, lo que permitió obtener perspectivas especializadas. En el segundo, se revisaron registros de accidentes aéreos ocurridos en zonas de montaña, con el fin de identificar prácticas de supervivencia que han resultado determinantes para la preservación de la vida, así como factores críticos asociados a la pérdida de sobrevivientes tras este tipo de siniestros. Por último, se aplicó una guía de observación orientada a registrar de manera sistemática las condiciones, procedimientos, recursos y aspectos relevantes vinculados con la preparación de las tripulaciones, el equipamiento de emergencia y las capacidades institucionales para afrontar situaciones de

supervivencia en montaña, complementando la información obtenida mediante las entrevistas y el análisis documental, facilitando una apreciación directa del contexto operativo.

3.2.2 Instrumentos

De lo antes descrito, se emplearon como instrumentos de recolección de información la guía de entrevista semiestructurada, la guía de observación y la guía de análisis documental.

3.2.3 Validación de los instrumentos

Los instrumentos, luego de haber sido confeccionados, fueron sometidos a revisión por cinco expertos, quienes, tras ver la pertinencia de los mismos para permitir alcanzar los objetivos de información, proporcionaron información relevante para el estudio; fueron validados por juicio de expertos.

3.3 Técnicas para el Procesamiento de la Información

Para el procesamiento de la información se aplicó el método de síntesis, el cual permitió organizar los datos en categorías y, posteriormente, interpretar los resultados obtenidos en cada uno de los observables del estudio con el propósito de cumplir los objetivos planteados. Para el tratamiento de los datos se empleó el software Atlas.ti v.24, en el cual se integraron las respuestas obtenidas de los distintos grupos entrevistados. Posteriormente, tras un análisis detallado de cada una de las guías aplicadas, se elaboraron memos analíticos que permitieron registrar y organizar las ideas centrales extraídas de los discursos. Este procedimiento facilitó el proceso de codificación y la posterior construcción de categorías. Finalmente, mediante la función Network View de la herramienta, se desarrolló un mapa de códigos que posibilitó identificar y comprender las conexiones existentes entre las categorías emergentes.

3.4 Aspectos Éticos

El estudio se ejecutó bajo principios éticos orientados a garantizar la protección y el respeto hacia los participantes en todas las fases de la investigación. Se aseguró la confidencialidad de la información, de modo que los datos recabados se emplearan

exclusivamente con fines académicos y de investigación, evitando en todo momento la posibilidad de vincular la información con la identidad personal de los entrevistados. Asimismo, se presentó la privacidad de los participantes, manteniendo en reserva sus identidades y evitando divulgar información sensible que pueda afectar su seguridad o integridad.

De igual manera, se aplicó el consentimiento informado, en el que cada participante recibió una explicación clara sobre los objetivos del estudio, el alcance de su colaboración y el uso previsto de la información recopilada, otorgando de manera voluntaria su autorización para participar. La investigación también garantizó la participación libre, respetando el derecho de los expertos a decidir si integrarse al estudio, así como la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin repercusiones negativas. Finalmente, se cumplió con el principio de no discriminación, asegurando un trato justo, inclusivo y equitativo a todos los participantes, sin distinción de jerarquía, género, edad, condición o procedencia, lo que permitió mantener un proceso investigativo ético y coherente con los estándares científicos.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y SÍNTESIS

4.1 Definición de Categorías y Subcategorías

En este punto se han definido las categorías del estudio a fin de tener un mejor entendimiento a la hora de analizar los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos.

4.1.1 Categoría Supervivencia en Montaña

Hace referencia a la capacidad de resistir y adaptarse a las condiciones extremas propias del medio montañoso tras un accidente aéreo. Requiere la aplicación de técnicas especializadas para obtener agua y alimentos, conservar el calor corporal, orientarse en terrenos abruptos y establecer refugios adecuados en entornos de difícil acceso (Escuela Española de Montaña, 2022).

4.1.2 Sub Categoría 1: Doctrina de la Supervivencia en Montaña.

Según la Organización del Tratado del Atlántico Norte (2015)**.** la doctrina de supervivencia en montaña comprende el conjunto de principios, directrices y disposiciones que regulan la preparación, el entrenamiento y la actuación del personal militar en escenarios de gran altitud y condiciones adversas. Organización del Tratado del Atlántico Norte (2015)**.**

4.1.3 Sub Categoría 2: Equipamiento para emergencias y supervivencia.

De acuerdo con la Organización de Aviación Civil Internacional (2021), el equipamiento constituye un elemento esencial para la supervivencia en entornos montañosos, ya que proporciona los recursos materiales indispensables para afrontar las primeras horas y días posteriores a un accidente aéreo.

4.1.4 Sub Categoría 3: Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña.

Según González (2016), la instrucción en supervivencia constituye la base para que las tripulaciones apliquen de manera efectiva tanto las doctrinas como los recursos materiales disponibles.

4.1.5 Categoría 2: Accidentes Aéreos

Según la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, 2020), los accidentes aéreos pueden entenderse como acontecimientos imprevistos vinculados con la operación de una aeronave que generan daños relevantes en su estructura, lesiones de gravedad o incluso la muerte de los ocupantes.

4.1.6 Sub Categoría 1: Factores causales y contextuales.

El enfoque de los factores humanos sostiene que los errores no deben analizarse como hechos aislados, sino como el resultado de interacciones dentro de sistemas complejos, en los que influyen la cultura organizacional, la fatiga, el diseño de los equipos y los procedimientos de mantenimiento (FFA, 2011).

4.1.7 Sub Categoría 2: Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves.

Es la capacidad de sobrevivir a un accidente aéreo, luego de haberse suscitado el accidente, y la importancia que tiene el diseño de la aeronave para permitir una mayor probabilidad de sobrevivir a accidentes aéreos (National Transportation Safety Board, 2020).

4.1.8 Sub Categoría 3: Respuesta a emergencias y coordinación SAR.

Corresponde a la primera respuesta que se realiza luego de haber sucedido un accidente de aviación y los protocolos a seguir para poner en ejecución el sistema SAR (NSRP, 2017).

4.2 Soporte de Categorías

En la siguiente tabla se observa la operacionalización de las categorías, considerando tanto las subcategorías que se han determinado como la definición de las mismas y los instrumentos mediante los cuales se podrá observar y recopilar información pertinente.

Tabla 5

Matriz de definición de categorías.

Categorías	Subcategorías	Patrones	Significado
Supervivencia en Montaña	Doctrina de la Supervivencia en Montaña	La doctrina vigente ofrece orientaciones generales; sin embargo, requiere fortalecerse para responder eficazmente a accidentes aéreos en zonas montañosas.	Capacidad de resistir y adaptarse a las condiciones extremas propias del medio montañoso tras un accidente aéreo
	Equipamiento para emergencias y supervivencia	El equipamiento de supervivencia debe ser adecuado a las condiciones del terreno y contar con mejores niveles de disponibilidad y actualización.	Constituye un elemento esencial para la supervivencia en entornos montañosos
	Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña.	La preparación de las tripulaciones demanda entrenamiento continuo y práctico en escenarios similares a los ambientes de operación.	Constituye la base para que las tripulaciones apliquen de manera efectiva tanto las doctrinas como los recursos materiales disponibles.
Accidentes Aéreos	Factores causales y contextuales	Los accidentes aéreos obedecen a la interacción de diversos factores, con especial incidencia de las condiciones propias del	Los errores no deben analizarse como hechos aislados, sino como el resultado de interacciones dentro de sistemas

	entorno montañoso.	complejos, en los que influyen la cultura organizacional, la fatiga, el diseño de los equipos y los procedimientos de mantenimiento
Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves	La supervivencia después del impacto depende de las características de la aeronave, los equipos de emergencia y la preparación de la tripulación.	Capacidad de sobrevivir a un accidente aéreo, luego de haberse suscitado el accidente y la importancia que tiene el diseño de la aeronave para permitir mayor probabilidad de sobrevivir a accidentes aéreos
Respuesta a emergencias y coordinación SAR.	La efectividad de las operaciones de rescate está determinada por una respuesta oportuna, la coordinación entre las entidades participantes y una comunicación eficiente.	Primera respuesta que se realiza luego de haber sucedido un accidente de aviación y los protocolos a seguir para poner en ejecución el sistema SAR

Nota: Elaborado por el autor.

En atención a las categorías de estudio, se han aplicado tres instrumentos de recolección de datos. En este sentido, se entrevistó a cinco integrantes de la AE con experiencia en operaciones aéreas, entre los cuales se contó con la participación de pilotos y copilotos de ala fija y ala rotatoria, así como de oficiales pilotos responsables del área de instrucción y entrenamiento, así como de la seguridad operacional. Asimismo, se realizó la observación de la manera en que el personal de la AE aplica sus conocimientos, procedimientos y técnicas para enfrentar condiciones de supervivencia en escenarios montañosos; así como de la manera en que reacciona ante el desarrollo de un accidente

aéreo. Finalmente, se revisaron textos, artículos científicos, tesis, manuales y otros documentos relacionados con las categorías de estudio.

Tabla 6

Organización de los datos.

Entrevista semiestructurada	**Observación directa**	**Indagación documental**	**UU AA**
Guia de entrevista	Guía de Observación	Ficha Documental	Trabajo de campo
Entrevistado 1: Oficial del Ejército con la especialidad de aviador militar que se desempeña como copiloto de ala rotatoria	Observador 1 Rid Aler AGUADO AREVALO, realizó la observación de la manera en que el personal de la AE aplica sus conocimientos, procedimientos y técnicas para enfrentar condiciones de supervivencia en escenarios montañosos. Para ello, consideró aspectos vinculados con su preparación, continuidad de los entrenamientos y conocimiento de técnicas de supervivencia.	• Textos Informe oficial de COEN / INDECI y otras publicaciones oficiales en páginas de ejércitos extranjeros	El trabajo de campo en la entrevista y la observación se realizó en las instalaciones de la AE
Entrevistado 2: Oficial del Ejército con la especialidad de aviador militar que se desempeña como piloto de ala rotatoria	Observador 2 Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO realizó la observación de la manera en que la AE reacciona ante el desarrollo de un accidente aéreo.	• Artículos Científicos Artículo web de página especializada en temas de supervivencia y artículos de revistas militares.	
Entrevistado 3: Oficial del Ejército con la especialidad de aviador militar que se desempeña como copiloto de ala fija. Además, es		• Trabajos de tesis y publicaciones 3 tesis desarrolladas bajo el tema de	

Entrevista semiestructurada	Observación directa	Indagación documental	UU AA
experto en seguridad operacional aeronáutica. Entrevistado 4: Oficial del Ejército con la especialidad de aviador militar que además es experto en medicina de emergencia y rescate Entrevistado 5: Oficial del Ejército con la especialidad de aviador militar, quien además es experto en factores humanos y psicología aplicada a la aviación.		accidentes aéreos y supervivencia. • Planes y Directivas Manuales de la OACI, reglamentos del Ejército sobre técnicas de supervivencia y prevención de accidentes	

Nota: Elaborado por el autor, según los instrumentos aplicados.

4.2.1 Categoría: Supervivencia en Montaña

La categoría Supervivencia en Montaña nace del análisis cualitativo tras realizar la triangulación de los datos obtenidos en las entrevistas semiestructuradas, análisis documental y la observación en el entorno institucional ligado a la capacidad de supervivencia de los tripulantes de la AE. Esta categoría permite entender la forma en la que están articulados la doctrina, el equipamiento y el entrenamiento para la supervivencia en montaña.

Los entrevistados resaltan la importancia de la resistencia física y mental para asegurar la supervivencia hasta que llegue el rescate.

- E1 (copiloto) “No se trata solo de soportar el frío o el hambre, sino de organizarse con el grupo, proteger a los heridos y tomar decisiones rápidas pese al shock.”
- E2 (piloto) “Entiendo la supervivencia como una combinación de técnica y calma: saber priorizar lo inmediato (abrigo, agua, protección) para dar tiempo a que el rescate pueda llegar.”

- E3 (copiloto): “casi siempre se reduce a prevenir la hipotermia, inmovilizar a los lesionados y organizarse como grupo.”
- E4 “Yo entiendo la supervivencia en montaña como un acto de resistencia emocional y física.”
- E5 “No es solo un fenómeno físico, sino también mental: gestionar el pánico, repartir roles, mantener objetivos claros y crear un sentido de propósito dentro del caos.”

Esto es contrastable con lo que se ha encontrado en la revisión documental, donde se define la supervivencia en montaña como la capacidad de resistencia de un individuo a entornos extremos hasta la llegada de los rescatistas.

Según Michiel y Veelen (2025), la supervivencia en montaña es la capacidad de un individuo para resistir ambientes de gran altitud y condiciones remotas hasta recibir atención médica.

Por su parte, Schnaubelt (2025), entiende la supervivencia en montaña como una función crítica de la capacidad física bajo condiciones extremas.

Para Lechner (2023), la supervivencia en montaña incluye también la gestión de crisis muy específicas, como la hipotermia y el síndrome de suspensión.

No obstante, en función de la observación realizada en la AE, se han encontrado tres aspectos de importancia que atender.

Los tripulantes sólo cuentan con instrucción realizada durante su etapa de formación como pilotos en la Escuela de AE.

Los equipos de supervivencia con los que cuentan las tripulaciones no son adecuados para asegurar la supervivencia en ambientes de frío extremo.

No se cuenta con doctrina suficiente en técnicas de supervivencia en montaña, aplicada a la aviación militar.

En síntesis, la supervivencia en montaña corresponde a la capacidad física y mental de sobrevivir en un ambiente extremo, caracterizado por la altura y temperaturas muy bajas. Las entrevistas han revelado la necesidad de que las tripulaciones cuenten con la condición física y mental necesaria para poder sobrevivir a un accidente aéreo en la montaña hasta la

llegada del equipo de rescate. Sin embargo, la observación muestra que no se brindan capacitación y entrenamiento constantes, ni se cuenta con equipos de supervivencia necesarios para la montaña. En consecuencia, la triangulación demuestra que la supervivencia en montaña es una capacidad necesaria en las tripulaciones de la AE. Sin embargo, requiere de un entrenamiento frecuente y de contar con equipos adecuados para asegurar que las tripulaciones que se encuentren en este tipo de escenarios, tengan mayores mecanismos para mantenerse seguras durante un tiempo más prolongado hasta la llegada de los rescatistas.

4.2.2 Sub Categoría: Doctrina de la Supervivencia en Montaña.

En función de las entrevistas realizadas, los expertos sostienen que la doctrina de supervivencia en montaña es muy general y que no aporta mucha ayuda para las tripulaciones; sin embargo, mantienen la posición de que sería muy importante para mejorar sus capacidades de supervivencia.

- E1: “La verdad es que muy poco, porque no hay continuidad de la instrucción durante toda la etapa de un piloto”.
- E2: “Si llevamos un curso de supervivencia, nos serviría en estos casos”.
- E3: “No cuenta con doctrina de supervivencia en montaña”
- E4: “Deficiente, debido a que no se cuenta con la doctrina específica enfocada en este tema en particular”.
- E5: “La doctrina actual abarca de manera general los aspectos de supervivencia; sin embargo, de manera específica aún debe ampliarse y desarrollarse”.

En función del análisis documental, se ha evidenciado la importancia de la doctrina de supervivencia en montaña, considerando que esta está basada en la experiencia y que el no contar con esta doctrina, podría comprometer la seguridad y capacidad de sobrevivir de las víctimas de accidentes aéreos.

Según Lechner (2023), la estandarización doctrinal facilita la aplicación correcta de intervenciones críticas como el manejo de la hipotermia, trauma o síndrome de suspensión,

reduciendo la variabilidad en la toma de decisiones y aumentando la probabilidad de supervivencia.

Michiel y Veelen (2025) destacan que la doctrina actúa como un marco que transforma evidencia científica en prácticas operativas aplicables durante misiones reales.

Para Schnaubelt (2025), sin este marco doctrinal común, los intentos de supervivencia se vuelven inconsistentes y pueden comprometer la seguridad de las víctimas.

Por otro lado, tras la observación realizada, se ha evidenciado que la doctrina que se maneja en la AE está orientada a técnicas de supervivencia de manera generalizada, y no se han evidenciado indicios de crear una doctrina relacionada con este particular.

La doctrina con la que se cuenta, se orienta de manera general a la supervivencia, mas no contiene información relevante para un correcto desenvolvimiento de las tripulaciones en situaciones de supervivencia en montaña.

El departamento de doctrina de la AE no viene considerando dentro de su plan de elaboración de doctrina revisar la doctrina existente o crear nueva doctrina acorde a la situación que se presenta en la montaña para la supervivencia de sus tripulaciones.

En síntesis, la doctrina que se maneja en la AE, no contempla manuales enfocados en la supervivencia en montaña. No obstante, el análisis documental hace referencia a la importancia de la doctrina para escenarios como los que se presentan en entornos de supervivencia. Sin embargo, la falta de una doctrina formal de supervivencia en montaña en la AE representa un serio problema operativo. Los pilotos y tripulaciones aéreas, al enfrentarse a accidentes o aterrizajes forzosos en entornos montañosos, pueden carecer de los conocimientos y habilidades necesarios para manejar la situación de manera eficiente, lo que aumenta el riesgo de lesiones, pérdida de vidas y demora en los rescates. Esta carencia evidencia una brecha entre la capacidad técnica de vuelo y la preparación para contingencias, subrayando la urgencia de integrar la formación en supervivencia en montaña como parte fundamental del entrenamiento militar y de la planificación estratégica de la aviación

4.2.3 Sub Categoría: Equipamiento para emergencias y supervivencia.

Según las entrevistas realizadas a los expertos, se ha podido encontrar que el equipamiento para emergencias y supervivencia consta básicamente de un chaleco con implementos que sirven para dar los primeros auxilios y señalar la ubicación con ayuda de una pistola de bengala. Asimismo, la aeronave cuenta con chaleco salvavidas y equipos contra incendios.

- E1: El equipamiento consiste sólo en una pistola de señales.
- E2: El equipamiento está conformado por el botiquín
- E3: No cuenta con equipamiento de emergencia
- E4: El equipamiento consta de chaleco salvavidas, equipos de primeros auxilios, equipo contraincendios, equipo de oxígeno de emergencia, equipos de comunicación y navegación y herramientas de señalización.
- E5: El equipamiento consiste básicamente en un chaleco de supervivencia que contiene una pistola de señales, brújula, puñal, medicamentos, entre otros. Sin embargo, la aeronave como tal cuenta con extintores y un botiquín de emergencia.

Por otro lado, lo que se ha podido encontrar en el análisis documental es que, si bien el contar con el equipo de supervivencia es indispensable, también lo es el estar capacitado para emplearlo, dadas las circunstancias.

Según la Federal Aviation Administration (s.f), considera el equipo de supervivencia como un componente esencial de la preparación para emergencias.

Por su parte, Ritter (2017) subraya que la elección del equipo debe priorizar su utilidad real en un escenario de supervivencia, no solo su coste o su tecnología.

Para Fernández (Fernández J. , 2025) no basta con tener el equipo: también es crítico entrenar a los tripulantes en su uso y considerar el factor humano (cómo reaccionan las personas bajo presión).

Al respecto, tras la observación realizada, se ha podido observar que no todos los tripulantes cuentan con la dotación de chaleco de emergencia. Si bien las aeronaves cuentan con equipamiento contra emergencias como extintores, no obstante, no cuentan con equipamiento que pueda ayudar a la supervivencia en un ambiente montañoso.

En síntesis, la carencia de equipos adecuados limita gravemente la capacidad de los tripulantes para protegerse, orientarse y mantenerse en condiciones físicas y psicológicas aceptables mientras se espera el rescate. Asimismo, el equipo mínimo disponible, como el chaleco de emergencia, resulta insuficiente para enfrentar estas contingencias. Además, no todos los tripulantes cuentan siquiera con este equipo básico, lo que incrementa la vulnerabilidad del personal en situaciones críticas. Esta brecha evidencia la urgencia de dotar a la tripulación de kits de supervivencia completos, adaptados al entorno montañoso, y de implementar entrenamiento específico para su uso, garantizando así que cada miembro pueda responder de manera efectiva ante emergencias y aumentando significativamente las probabilidades de supervivencia.

4.2.4 Sub Categoría: Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña.

De las entrevistas realizadas, se ha podido evidenciar que existe la necesidad de que se programe con mayor frecuencia entrenamiento de supervivencia en montaña, ya que el que se viene recibiendo es muy limitado y poco frecuente.

- E1: Considero que el entrenamiento en supervivencia en montaña debería darse de manera trimestral.
- E2: El entrenamiento que recibimos es muy limitado y poco suficiente
- E3: Debería de realizarse por lo menos una vez cada 2 años para mantener entrenado al personal a afrontar este tipo de situaciones
- E4: Deficiente, no se le da la verdadera importancia al entrenamiento para este tipo de situaciones.

- E5: Se requiere prestar mayor atención a la instrucción y programación de la misma en cuanto a las acciones a seguir ante todo tipo de siniestros y medios en los que ocurran los mismos.

Asimismo, tras realizar el análisis documental, se ha podido evidenciar que mantener entrenado al personal que conforma las tripulaciones es indispensable para asegurar una mayor probabilidad de supervivencia. Sin embargo, este entrenamiento debe considerar las áreas físicas, técnicas y psicológicas para fortalecer las destrezas que le permitan sobrevivir ante un accidente aéreo en la montaña.

Según González (2016)**,** este tipo de formación debe integrar dimensiones físicas, técnicas y psicológicas, permitiendo a los tripulantes desarrollar destrezas prácticas y resiliencia frente a situaciones de aislamiento y riesgo vital.

Según la doctrina militar de supervivencia (Ministerio de Defensa, 2015)**,** la capacitación debe asegurar que cada integrante sea autosuficiente, pero también capaz de coordinar esfuerzos colectivos para optimizar los recursos.

Asimismo, Mendoza (2017) resalta que la práctica constante mediante ejercicios en escenarios montañosos reales aumenta en más de un 70 % las posibilidades de sobrevivir tras un accidente aéreo.

Por otro lado, tras haber realizado la observación, se han evidenciado que

En cuanto al área psicológica, se vienen realizando entrevistas psicológicas para asegurar que las tripulaciones se encuentren aptas para participar en operaciones aéreas.

En cuanto al área física, se controla estrictamente el peso e índice de masa corporal del personal de tripulantes, para asegurar que se mantengan en buenas condiciones físicas para participar en las operaciones aéreas.

En cuanto al área técnica, no se ha evidenciado ningún tipo de entrenamiento que se esté desarrollando en la AE enfocado en la supervivencia en montaña.

En síntesis, si bien las entrevistas, dan muestra de que es necesario una mayor frecuencia en el entrenamiento del personal de tripulantes para estar capacitados para enfrentar situaciones de supervivencia en montaña, no la observación realizada a demostrado que no se viene realizando este entrenamiento. Asimismo, la revisión documental enfatiza tres áreas importantes en las que se debería enfocar el entrenamiento de las tripulaciones como son la física, técnica y psicológica. Sin embargo, pese a que la AE viene realizando controles para mantener las condiciones físicas y psicológicas óptimas de sus tripulaciones, estas acciones no están orientadas a mejorar la resiliencia ni aumentar las condiciones físicas ante una situación de supervivencia en la montaña.

4.2.5 Categoría 2: Accidentes Aéreos

La categoría accidentes aéreos puede entenderse como acontecimientos imprevistos vinculados con la operación de una aeronave que generan daños relevantes en su estructura, lesiones de gravedad o incluso la muerte de los ocupantes.

Los entrevistados señalan que la supervivencia en un accidente aéreo depende de múltiples factores interrelacionados: la preparación y entrenamiento de la tripulación, la adherencia a procedimientos de emergencia y el uso adecuado del equipo de seguridad; la rapidez del rescate y la atención inmediata a lesiones; y la capacidad de los ocupantes para mantener la calma, la conciencia situacional y tomar decisiones efectivas ante el evento.

- E1 (Experto en seguridad operacional aeronáutica): “La posibilidad de sobrevivir a un accidente aéreo depende en gran medida del tipo de incidente y de la fase del vuelo. Los factores determinantes incluyen la preparación de la tripulación, la adherencia a procedimientos de emergencia, el uso correcto del equipo de seguridad como cinturones, chalecos y arneses, así como la rapidez de los sistemas de rescate.”
- E2 (Experto en medicina de emergencia y rescate): “La supervivencia tras un accidente aéreo está estrechamente ligada a las lesiones sufridas y al tiempo de respuesta de los equipos de rescate. Factores críticos incluyen la integridad física del ocupante, la

presencia de primeros auxilios inmediatos, condiciones ambientales como temperatura y terreno, y la capacidad de los sobrevivientes para mantenerse conscientes y movilizarse.”

- E3 (Experto en factores humanos y psicología aplicada a aviación): “La supervivencia depende también de la preparación mental y la conciencia situacional de los ocupantes.”

Al respecto, en el análisis documental se encontró que la supervivencia en un accidente aéreo depende de factores operacionales, humanos y ambientales, combinando la fase del vuelo y otros indicadores de letalidad, errores y limitaciones cognitivas, y condiciones post impacto como incendios y exposición. En conjunto, estos elementos muestran que la supervivencia es un fenómeno multicausal que requiere considerar todos estos aspectos de manera integrada.

Así, Hinkelbein (2024), desarrolla un “score” basado en factores como la fase del vuelo, y otros predictores para estimar la probabilidad de letalidad en accidentes de aviación general.

Lázaro (2024), enfatiza la importancia predominante de los factores humanos (errores, condiciones cognitivas, etc.) para predecir la mortalidad en accidentes.

Soldatova (2024), se centra en la capacidad de supervivencia de los pasajeros durante incendios pos-impacto, modelando probabilidades según las condiciones del fuego y la exposición al mismo.

No obstante, de la observación realizada ha evidenciado que la supervivencia a accidentes aéreos en la AE depende de la interacción de factores humanos, operacionales y ambientales, destacando la conciencia situacional y el entrenamiento, las fases críticas del vuelo y las condiciones meteorológicas variables en la Cordillera de los Andes, lo que requiere una preparación integral y adaptada al entorno.

Factores humanos: La conciencia situacional, la capacidad de mantener la calma, y la correcta aplicación de procedimientos de emergencia influyen directamente en la probabilidad de sobrevivir.

Factores operacionales: El despegue, la aproximación y el aterrizaje presentan mayor riesgo de accidentes, sobre todo cuando se opera en altura.

Factores ambientales: Gran parte de las operaciones aéreas que realiza la AE, compromete atravesar la Cordillera de los Andes. Esto es algo relativamente seguro en ala fija, pero en ala rotatoria, siempre cada vuelo se ve afectado por las condiciones meteorológicas muy cambiantes.

En síntesis, la supervivencia en un accidente aéreo es un fenómeno multicausal que depende de la interacción de factores humanos, operacionales y ambientales. Entre estos destacan la preparación y entrenamiento de la tripulación, la conciencia situacional, la calma y la correcta aplicación de procedimientos de emergencia; las fases críticas del vuelo y otros indicadores de riesgo; y las condiciones post impacto, como lesiones, incendios, exposición y factores meteorológicos, especialmente en entornos complejos como la Cordillera de los Andes.

4.2.6 Sub Categoría: Factores causales y contextuales.

Los entrevistados señalan que la frecuencia de los accidentes aéreos en zonas de montaña es proporcionalmente mayor que en otros entornos debido a la complejidad del terreno, las condiciones meteorológicas cambiantes y la facilidad con la que los pilotos pueden perder la conciencia situacional. Estos factores hacen que las operaciones en montaña requieran mayores niveles de entrenamiento, planificación y equipamiento especializado para reducir los riesgos inherentes al vuelo en este tipo de geografía.

- E1: Las operaciones aéreas en entornos montañosos presentan un riesgo mayor debido a factores geográficos y meteorológicos: valles estrechos, corrientes orográficas, nubosidad repentina, turbulencia severa y menor margen para maniobras evasivas. Estos elementos aumentan la probabilidad de incidentes en comparación con zonas de vuelo más abiertas o predecibles.

- E2: En estos entornos, incluso pequeños errores de apreciación del terreno o de la altitud pueden convertirse rápidamente en accidentes, lo que convierte a las zonas montañosas en escenarios recurrentes de impactos controlados contra el terreno.
- E3: Estos fenómenos, combinados con la falta de rutas alternativas amplias y seguras, aumentan la tasa de incidentes y accidentes en comparación con operaciones en terreno plano o costero, incluso cuando las aeronaves y tripulaciones están bien entrenadas.

Al respecto, el análisis documental muestra que los accidentes aéreos en montaña suelen originarse por la interacción de respuestas humanas inesperadas, pérdida de conciencia situacional y factores latentes que se encadenan en contextos de alta exigencia.

Según Majumdar (Majumdar, 2025) la pérdida de conciencia situacional, combinada con el efecto de sobresalto y la incorrecta utilización de los flaps, contribuye significativamente a las pérdidas de control en vuelo.

Según Meng y Lu (Meng & Lu, 2022) propone un modelo híbrido que integra HFACS con redes bayesianas para analizar cómo las condiciones latentes humanas se correlacionan con los accidentes de vuelo controlado contra el terreno, lo que permite identificar rutas causales complejas entre errores activos y precursores organizacionales.

En relación a ello, con la observación realizada se ha podido evidenciar que el personal de tripulantes aéreos de la AE mantiene un entrenamiento continuo de los procedimientos ante situaciones de emergencia.

La AE cuenta con un simulador de vuelo para MI 171 SHP, que es el modelo de helicópteros que conforman la flota más numerosa de esta Gran Unidad.

El entrenamiento en el simulador de vuelo consta de una parte técnica, específicamente de familiarización con las áreas de trabajo donde se realizan las operaciones aéreas más frecuentes, así como situaciones de emergencia.

La frecuencia de este entrenamiento se viene realizando de manera periódica. Además, cada tripulación que se despliega, es programada previamente para realizar entrenamiento en el simulador de vuelo.

En síntesis, los accidentes aéreos en zonas de montaña presentan una mayor frecuencia debido a la complejidad del terreno, la variabilidad meteorológica y la facilidad con que los pilotos pueden perder la conciencia situacional, factores que se combinan con respuestas humanas inesperadas y fallas latentes propias de entornos altamente exigentes. Aunque estas condiciones incrementan el riesgo operativo, el personal de tripulantes aéreos de la AE sostiene un entrenamiento continuo en procedimientos de emergencia, lo que contribuye a mitigar parcialmente estos peligros y refuerza la necesidad de mantener y fortalecer la preparación especializada para operaciones en montaña.

4.2.7 Sub Categoría: Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves.

Según los expertos, el diseño de la aeronave influye en la supervivencia post impacto, ya que una estructura resistente, sistemas de protección y evacuación adecuados reducen lesiones y permiten a los ocupantes mantener movilidad y conciencia, aumentando así las probabilidades de sobrevivir.

- E1: “elementos como la estructura del fuselaje, la resistencia de la cabina y los sistemas de absorción de energía pueden reducir la fuerza del impacto sobre los ocupantes.”
- E2: “La supervivencia post impacto también se refleja en la ubicación de los asientos, los sistemas de retención y los equipos de seguridad incorporados, como chalecos, arneses y salidas de emergencia.”
- E3: “Cabinas con mejores sistemas de protección, zonas deformables controladas y espacios que minimicen los atrapamientos permiten que los pasajeros mantengan la movilidad y la conciencia tras el impacto.”

En relación con estos resultados y con el análisis documental, los autores coinciden en que un diseño estructural integral, que incluya fuselaje resistente, sistemas de retención,

absorción de energía y componentes de seguridad, es fundamental para aumentar la supervivencia post impacto y facilitar la evacuación de los ocupantes.

Mou (2024), sostiene que el diseño estructural del fuselaje, los sistemas de retención y el “volumen sobrevivible” son fundamentales para proteger a los ocupantes durante un impacto y para facilitar la evacuación.

Bin y Xuepu (2023), señalan que reforzar el fuselaje con materiales compuestos (espuma) puede mejorar significativamente la absorción de energía del impacto y reducir las fuerzas que los ocupantes experimentarían, lo cual se traduce en una mayor supervivencia.

Jackson (2018), destaca cómo el diseño estructural de los helicópteros puede incorporar componentes que absorben energía y sistemas de restricción para minimizar las cargas sobre los ocupantes, incrementando sus posibilidades de sobrevivir.

Por otro lado, tras realizar la observación, se ha encontrado que la AE opera una flota heterogénea, en gran parte basada en diseños antiguos, cuyo mantenimiento reciente ha priorizado reparaciones estructurales sin mejorar la resistencia al impacto, lo cual es crítico en operaciones en la Cordillera de los Andes, donde el diseño de las aeronaves debe garantizar la protección de los ocupantes ante posibles accidentes.

La AE opera una flota variada que incluye helicópteros Mi-8, Mi-17, Mi-171 shp y aviones de transporte AN-32B, Beechcraft y Cessna. Parte de estas aeronaves son modelos antiguos o derivan de diseños de décadas atrás.

En los últimos años, el mantenimiento de las aeronaves ha estado enfocado en reparaciones estructurales y de sistemas, más que en rediseños radicales para mejorar la resistencia al impacto.

Muchas operaciones de la AE se realizan en zonas complejas como la Cordillera de los Andes. El diseño de sus helicópteros, especialmente los Mi-17, debe tener en cuenta no

solo la potencia y capacidad de carga, sino también cómo la estructura y los sistemas de seguridad pueden responder a un impacto en terreno montañoso.

En síntesis, el diseño de la aeronave es un factor clave para la supervivencia post impacto, ya que una estructura resistente, sistemas de protección, retención y absorción de energía, así como componentes de seguridad y evacuación, reducen lesiones y permiten a los ocupantes mantener movilidad y conciencia. En este contexto, la AE opera una flota heterogénea, en gran parte basada en diseños antiguos, cuyo mantenimiento reciente ha priorizado reparaciones estructurales sin incorporar mejoras orientadas a la resistencia al impacto, lo que resulta especialmente crítico en operaciones en la Cordillera de los Andes, donde garantizar la protección de los ocupantes ante accidentes es fundamental.

4.2.8 Sub Categoría: Respuesta a emergencias y coordinación SAR.

Al respecto, las entrevistas realizadas a los expertos han evidenciado que las coordinaciones SAR son esenciales para una respuesta efectiva ante emergencias, ya que permiten reducir el tiempo de llegada al sitio del accidente, optimizar recursos y rutas, integrar información crítica como ubicación y condiciones meteorológicas, y garantizar procedimientos estandarizados. Una coordinación eficiente no solo incrementa las probabilidades de supervivencia de los ocupantes, sino que también mejora la atención médica inmediata, minimiza complicaciones por lesiones y asegura una evacuación segura, beneficiando tanto a las víctimas como a los equipos de rescate.

- E1: “Las coordinaciones SAR son fundamentales para reducir el tiempo de respuesta ante emergencias. Una planificación previa, canales de comunicación claros y procedimientos estandarizados permiten que los equipos de rescate lleguen al lugar del incidente más rápido.”
- E2: “Integrar información meteorológica, ubicación exacta de la aeronave y disponibilidad de recursos permite priorizar acciones, optimizar rutas y asignar personal especializado.”
- E3: Experto en seguridad aérea y medicina aeroespacial: “Una coordinación SAR efectiva influye directamente en los resultados médicos post-accidente. Cuanto más rápida y

organizada sea la respuesta, mayor es la probabilidad de brindar atención inmediata a los sobrevivientes, reducir complicaciones por lesiones y asegurar la evacuación hacia instalaciones médicas adecuadas."

A este respecto, se ha observado en el análisis documental que los autores coinciden en que la coordinación efectiva en operaciones SAR es fundamental para optimizar la respuesta ante emergencias. La integración de organismos diversos, el uso de sistemas de apoyo a la decisión y la asignación eficiente de recursos permiten planificar y ejecutar las misiones de manera más rápida y ajustada a la realidad del incidente. Asimismo, una estructura organizativa clara, con coordinadores de misión que supervisen la operación, incrementa la eficacia operativa y maximiza las probabilidades de salvar vidas durante situaciones de emergencia.

Según Nasar (2024), la coordinación entre organismos SAR (policía, tráfico aéreo, defensa, ambulancias, etc.) puede volverse muy compleja, y los sistemas de apoyo a la decisión ayudan a mejorar la planificación, la asignación de recursos y la ejecución de misiones SAR.

Según Da Silva (2024), una buena coordinación puede hacer que las decisiones en SAR sean más rápidas, basadas en la experiencia y más ajustadas a la realidad del incidente, lo que puede salvar vidas.

En el Norwegian Joint Rescue Coordination Centres (2024), se muestra cómo la estructura de coordinación entre centros de rescate y el rol del coordinador de misión influyen directamente en la eficacia operativa de una respuesta SAR, asegurando que los recursos se usen de forma óptima.

Estos resultados guardan relación con lo que se ha encontrado tras realizar la observación, la coordinación SAR en la AE se caracteriza por la integración de canales oficiales de comunicación militar y civil, la existencia de una estructura jerárquica clara con un coordinador de misión que supervisa recursos y acciones, y la colaboración con otros

organismos como policía, bomberos y servicios médicos. Esta organización permite la movilización simultánea de medios aéreos y terrestres, optimizando la búsqueda, la atención a los sobrevivientes y la eficacia general de la operación de rescate.

Así se ha evidenciado que la coordinación con los equipos SAR se realiza mediante canales oficiales de comunicación militar y civil, integrando información de la ubicación del accidente, condiciones meteorológicas y estado de la aeronave.

Además, se ha observado que existe una estructura jerárquica clara: un coordinador de misión SAR supervisa la asignación de recursos y la ejecución de las acciones, mientras que los equipos en escena reciben instrucciones precisas para optimizar la búsqueda y la atención a los sobrevivientes.

Finalmente, se ha observado que los procedimientos SAR en la AE muestran integración con otros organismos, como la policía, bomberos y servicios médicos, permitiendo la movilización simultánea de medios aéreos y terrestres.

En síntesis, la coordinación SAR es un elemento crucial para la eficacia de la respuesta ante emergencias, ya que permite reducir tiempos de llegada, optimizar recursos y rutas, integrar información crítica y garantizar procedimientos estandarizados. Su efectividad depende de la integración de organismos diversos, el uso de sistemas de apoyo a la decisión, y una estructura jerárquica clara con coordinadores de misión que supervisan la operación. En el caso de la AE, esta coordinación incluye canales oficiales de comunicación militar y civil, colaboración con policía, bomberos y servicios médicos, y la movilización simultánea de medios aéreos y terrestres, lo que mejora la atención a los sobrevivientes, minimiza complicaciones por lesiones y maximiza las probabilidades de salvar vidas.

En la siguiente tabla se han consolidado las respuestas obtenidas por cada entrevistado, según las preguntas que se han planteado durante las entrevistas.

Tabla 7

Definición de las unidades de análisis a partir de la entrevista semiestructurada.

Subcategorías	Testimonio de los entrevistados	Unidades de análisis
C1: Supervivencia en montaña		UA1
P1. ¿Qué entiende Ud. por supervivencia en montaña?		
RE1	No se trata solo de soportar el frío o el hambre, sino de organizarse con el grupo, proteger a los heridos y tomar decisiones rápidas pese al shock.	
RE2	Entiendo la supervivencia como una combinación de técnica y calma: saber priorizar lo inmediato (abrigo, agua, protección) para dar tiempo a que el rescate pueda llegar.	
RE3	casi siempre se reduce a prevenir la hipotermia, inmovilizar a los lesionados y organizarse como grupo.	
RE4	Yo entiendo la supervivencia en montaña como un acto de resistencia emocional y física.	
RE5	No es solo un fenómeno físico, sino también mental: gestionar el pánico, repartir roles, mantener objetivos claros y crear un sentido de propósito dentro del caos.	
SC1: Doctrina de la supervivencia en montaña		UA2
P2. ¿De qué manera considera usted que la doctrina con la que cuenta la Aviación del Ejército, ayuda a sus tripulantes a sobrevivir en un eventual accidente aéreo en la montaña?		
RE1	La verdad es que muy poco, porque no hay continuidad de la instrucción durante toda la etapa de un piloto.	
RE2	Sí llevamos un curso de supervivencia, nos serviría en estos casos.	
RE3	No cuenta con doctrina de supervivencia en montaña.	
RE4	Deficiente, debido a que no se cuenta con la doctrina específica enfocada en este tema en particular.	
RE5	La doctrina actual abarca de manera general los aspectos en supervivencia, sin embargo, de manera específica aún debe ampliarse y desarrollarse.	
Sc2. Equipamiento para emergencias y supervivencia Meteorológico		UA3
P3. ¿En qué consiste el equipamiento de emergencia con el que cuenta la aeronave en la que está usted calificado como piloto?		
RE1	El equipamiento consiste sólo en pistola de señales.	
RE2	El equipamiento está conformado por el botiquín.	
RE3	No cuenta con equipamiento de emergencia.	
RE4	El equipamiento consta de chaleco salvavidas, equipos de primeros auxilios, equipo contraincendios, equipo de oxígeno de emergencia, equipos de comunicación y navegación y herramientas de señalización.	
RE5	El equipamiento consiste básicamente en un chaleco de supervivencia que contiene una pistola de señales, brújula, puñal, medicamentos, entre otros. Sin embargo, la	

	aeronave como tal, cuenta con extintores y un botiquín de emergencia.	
Sc3. Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña		UA4
P4. ¿***Qué opinión le merece la frecuencia con la que recibe entrenamiento de supervivencia en montaña***?		
RE1	Considero que el entrenamiento en supervivencia en montaña debería darse de manera trimestral.	
RE2	El entrenamiento que recibimos es muy limitado y poco suficiente.	
RE3	Debería de realizarse por lo menos una vez cada 2 años para mantener entrenado al personal a afrontar este tipo de situaciones.	
RE4	Deficiente, no se le da la verdadera importancia al entrenamiento para este tipo de situaciones.	
RE5	Se requiere prestar mayor atención a la instrucción y programación de la misma en cuanto a las acciones a seguir ante todo tipo de siniestros y medios en los que ocurran los mismos.	
C2: Accidentes aéreos		UA5
P5. ¿De qué depende la posibilidad de sobrevivir a un accidente aéreo?		
RE1	La posibilidad de sobrevivir a un accidente aéreo depende en gran medida del tipo de incidente y de la fase del vuelo. Los factores determinantes incluyen la preparación de la tripulación, la adherencia a procedimientos de emergencia, el uso correcto del equipo de seguridad como cinturones, chalecos y arneses, así como la rapidez de los sistemas de rescate.	
RE2	La supervivencia tras un accidente aéreo está estrechamente ligada a las lesiones sufridas y al tiempo de respuesta de los equipos de rescate. Factores críticos incluyen la integridad física del ocupante, la presencia de primeros auxilios inmediatos, condiciones ambientales como temperatura y terreno, y la capacidad de los sobrevivientes para mantenerse conscientes y movilizarse.	
RE3	La supervivencia depende también de la preparación mental y la conciencia situacional de los ocupantes.	
Sc4. Factores causales y contextuales		UA6
P6. ¿Cuáles son los factores causales y contextuales que determinan un accidente aéreo en la montaña?		
RE1	Las operaciones aéreas en entornos montañosos presentan un riesgo mayor debido a factores geográficos y meteorológicos: valles estrechos, corrientes orográficas, nubosidad repentina, turbulencia severa y menor margen para maniobras evasivas. Estos elementos aumentan la probabilidad de incidentes en comparación con zonas de vuelo más abiertas o predecibles.	

RE2	En estos entornos, incluso pequeños errores de apreciación del terreno o de la altitud pueden convertirse rápidamente en accidentes, lo que convierte a las zonas montañosas en escenarios recurrentes de impactos controlados contra el terreno.	
RE3	Estos fenómenos, combinados con la falta de rutas alternativas amplias y seguras, aumentan la tasa de incidentes y accidentes en comparación con operaciones en terreno plano o costero, incluso cuando las aeronaves y tripulaciones están bien entrenadas.	
Sc5. Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves.		UA7
P7. ¿De qué manera la situación post-impacto y el diseño de aeronaves influye en la supervivencia ante un accidente aéreo?		
RE1	Elementos como la estructura del fuselaje, la resistencia de la cabina y los sistemas de absorción de energía pueden reducir la fuerza del impacto sobre los ocupantes.	
RE2	La supervivencia post impacto también se refleja en la ubicación de los asientos, los sistemas de retención y los equipos de seguridad incorporados, como chalecos, arneses y salidas de emergencia.	
RE3	Cabinas con mejores sistemas de protección, zonas deformables controladas y espacios que minimicen atrapamientos permiten que los pasajeros mantengan movilidad y conciencia tras el impacto.	
Sc6. Respuesta a emergencias y coordinación SAR.		UA8
P8. ¿De qué manera la situación post-impacto y el diseño de aeronaves influye en la supervivencia ante un accidente aéreo?		
RE1	Las coordinaciones SAR son fundamentales para reducir el tiempo de respuesta ante emergencias. Una planificación previa, canales de comunicación claros y procedimientos estandarizados permiten que los equipos de rescate lleguen al lugar del incidente más rápido.	
RE2	Integrar información meteorológica, ubicación exacta de la aeronave y disponibilidad de recursos permite priorizar acciones, optimizar rutas y asignar personal especializado.	
RE3	Experto en seguridad aérea y medicina aeroespacial: “Una coordinación SAR efectiva influye directamente en los resultados médicos post-accidente. Cuanto más rápida y organizada sea la respuesta, mayor es la probabilidad de brindar atención inmediata a los sobrevivientes, reducir complicaciones por lesiones y asegurar la evacuación hacia instalaciones médicas adecuadas.	

Nota: Elaborado por el autor, a partir de las respuestas de los entrevistados.

Asimismo, en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de la observación realizada por los investigadores, sobre los indicios de las tripulaciones en cuanto al conocimiento y capacidades para supervivencia en montaña, así como aquellos aspectos relevantes relacionados con los accidentes aéreos.

Tabla 8

Definición de las unidades de análisis a partir de la observación

Subcategorías	Evidencias de la observación	Unidades de análisis
C:1 Supervivencia en montaña	Se ha encontrado tres aspectos de importancia que atender. Los tripulantes sólo cuentan con instrucción realizada durante su etapa de formación como pilotos en la Escuela de Aviación del Ejército. Los equipos de supervivencia con los que cuentan las tripulaciones, no son las adecuados para asegurar la supervivencia en ambientes de frío extremo. No se cuenta con doctrina suficiente en técnicas de supervivencia en montaña, aplicada a la aviación militar.	UA1
Sc1. Doctrina de la Supervivencia en Montaña	Se ha evidenciado que la doctrina que se maneja en la AE está orientada a técnicas de supervivencia de manera generalizada, y no se han evidenciado indicios de crear una doctrina relacionada con este particular.	UA2
Sc2. Equipamiento para emergencias y supervivencia	Se ha podido observar que no todos los tripulantes cuentan con la dotación de chaleco de emergencia. Si bien las aeronaves cuentan con equipamiento contra emergencias como extintores, no obstante, no cuentan con equipamiento que pueda ayudar a la supervivencia en un ambiente montañoso	UA3
Sc3. Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña.	En cuanto al área psicológica, se vienen realizando entrevistas psicológicas para asegurar que las tripulaciones se encuentren aptas para participar en operaciones aéreas. En cuanto al área física, se controla estrictamente el peso e índice de masa corporal del personal de tripulantes, para asegurar que se mantengan en buenas condiciones físicas para participar en las operaciones aéreas. En cuanto al área técnica, no se ha evidenciado ningún tipo de entrenamiento que se esté desarrollando en la AE enfocado en la supervivencia en montaña.	UA4
C2: Accidentes aéreos	*Se* ha evidenciado que la supervivencia a accidentes aéreos en la AE depende de la interacción de factores	UA5

	humanos, operacionales y ambientales, destacando la conciencia situacional y el entrenamiento, las fases críticas del vuelo y las condiciones meteorológicas variables en la Cordillera de los Andes, lo que requiere una preparación integral y adaptada al entorno	
Sc4. Factores causales y contextuales	Se ha podido evidenciar que el personal de tripulantes aéreos de la AE mantiene un entrenamiento continuo de los procedimientos ante situaciones de emergencia	UA6
Sc5. Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves	Se ha encontrado que la AE opera una flota heterogénea, en gran parte basada en diseños antiguos, cuyo mantenimiento reciente ha priorizado reparaciones estructurales sin mejorar la resistencia al impacto, lo que es crítico en operaciones en la Cordillera de los Andes, donde el diseño de las aeronaves debe garantizar la protección de los ocupantes ante posibles accidentes	UA7
Sc6. Respuesta a emergencias y coordinación SAR.	La coordinación SAR en la AE se caracteriza por la integración de canales oficiales de comunicación militar y civil, la existencia de una estructura jerárquica clara con un coordinador de misión que supervisa recursos y acciones, y la colaboración con otros organismos como policía, bomberos y servicios médicos	UA8

Nota: Elaborado por el autor mediante los resultados obtenidos con la observación.

Finalmente, en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del análisis documental de las fuentes revisadas que guardan pertinencia con las categorías de estudio.

Tabla 9

Definición de las unidades de análisis a partir de la indagación documental.

Subcategorías	**Evidencias de la observación**	**Unidades de análisis**
C:1 Supervivencia en montaña	Se define la supervivencia en montaña como la capacidad de resistencia de un individuo a entornos extremos hasta la llegada de los rescatistas	UA1
Sc1. Doctrina de la Supervivencia en Montaña	Se ha evidenciado la importancia de la doctrina de supervivencia en montaña, considerando que esta está basada en la experiencia, y que el no contar con esta doctrina podría comprometer la seguridad y capacidad de sobrevivir de las víctimas de accidentes aéreos.	UA2
Sc2. Equipamiento para emergencias y supervivencia	Si bien el contar con el equipo de supervivencia es indispensable, también lo es el estar capacitado para emplearlo, dadas las circunstancias.	UA3
Sc3. Entrenamiento	Se ha podido evidenciar que mantener entrenado al personal que conforma las tripulaciones es	UA4

de las tripulaciones para supervivencia en montaña.	indispensable para asegurar una mayor probabilidad de supervivencia. Sin embargo, este entrenamiento debe considerar las áreas físicas, técnicas y psicológicas para fortalecer las destrezas que le permitan sobrevivir ante un accidente aéreo en la montaña.	
C2: Accidentes aéreos	Se encontró que la supervivencia en un accidente aéreo depende de factores operacionales, humanos y ambientales, combinando la fase del vuelo y otros indicadores de letalidad, errores y limitaciones cognitivas, y condiciones post impacto como incendios y exposición. En conjunto, estos elementos muestran que la supervivencia es un fenómeno multicausal que requiere considerar todos estos aspectos de manera integrada.	UA5
Sc4. Factores causales y contextuales	Se encontró que los accidentes aéreos en montaña suelen originarse por la interacción de respuestas humanas inesperadas, pérdida de conciencia situacional y factores latentes que se encadenan en contextos de alta exigencia	UA6
Sc5. Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves	Los autores coinciden en que un diseño estructural integral, que incluya fuselaje resistente, sistemas de retención, absorción de energía y componentes de seguridad, es fundamental para aumentar la supervivencia post impacto y facilitar la evacuación de los ocupantes	UA7
Sc6. Respuesta a emergencias y coordinación SAR.	La coordinación efectiva en operaciones SAR es fundamental para optimizar la respuesta ante emergencias. La integración de organismos diversos, el uso de sistemas de apoyo a la decisión y la asignación eficiente de recursos permiten planificar y ejecutar las misiones de manera más rápida y ajustada a la realidad del incidente.	UA8

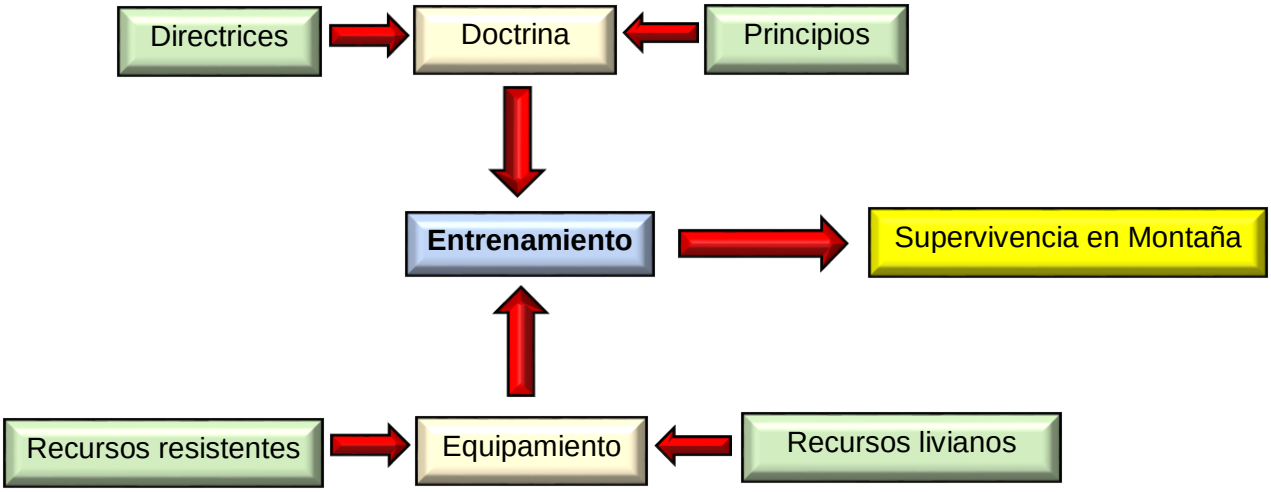
Nota: Elaborado por el autor mediante los resultados obtenidos con la observación.

4.3 Red Semántica

En este punto, y considerando las entrevistas realizadas a los expertos, se ha elaborado una red semántica a fin de entender cómo interactúan las categorías y sub categorías. En este sentido, en relación con la supervivencia en montaña, se observó que el factor determinante es el entrenamiento, el mismo que depende de la doctrina y el equipamiento.

Figura 5

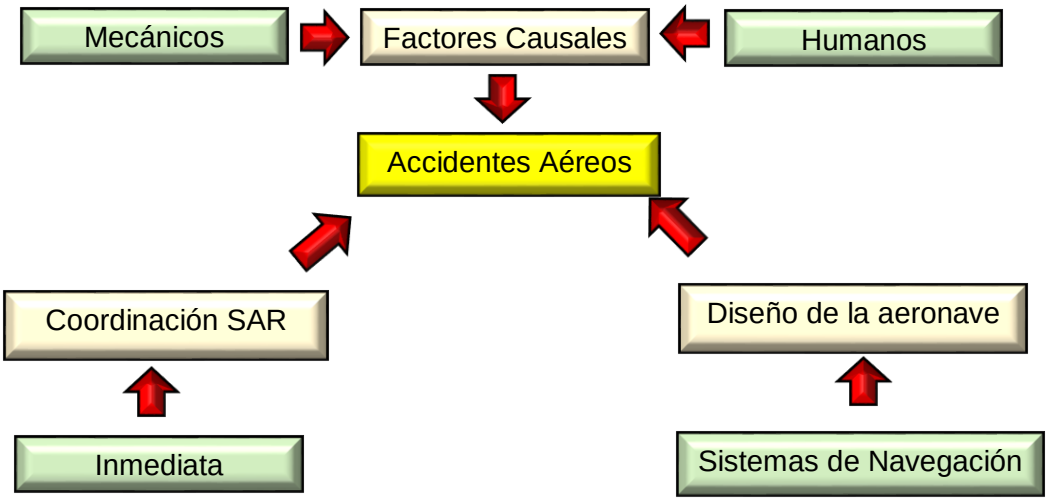
Red semántica de la categoría Supervivencia en Montaña.



Nota: La figura muestra que la doctrina depende de los principios y directrices que la van a regular y establecer; por otro lado, el equipamiento se basa en los recursos livianos y resistentes que va a requerir la tripulación para enfrentar cualquier acontecimiento; asimismo, el entrenamiento depende de la doctrina y el equipamiento, y, a su vez, este determina el nivel de supervivencia en montaña.

Figura 6

Red semántica de la categoría Accidentes Aéreos.



Nota: La figura muestra que los factores causales nacen de las actividades humanas y los diferentes procedimientos mecánicos, la coordinación SAR debe ser inmediata y el diseño de

la aeronave debe presentar los sistemas de navegación necesarios para el vuelo, a través de ello, se establece una red de relación entre los factores causales de accidentes, el diseño de la aeronave como reductor de riesgo y las coordinaciones SAR para atender de manera inmediata la emergencia.

Por otro lado, respecto de la categoría accidentes aéreos, se observó que estos pueden estar relacionados con distintos factores causales, principalmente humanos y mecánicos. Los factores humanos se vinculan con aspectos como la toma de decisiones, la preparación de la tripulación o la fatiga, mientras que los factores mecánicos están relacionados con el estado y funcionamiento de la aeronave. Asimismo, cuando ocurre un accidente aéreo en una zona de montaña, la supervivencia de los ocupantes también dependerá de la rapidez con la que actúe el sistema de búsqueda y rescate (SAR). A ello se suma el diseño de la aeronave, ya que sus sistemas de seguridad, las salidas de emergencia y los equipos disponibles pueden facilitar la evacuación y reducir las consecuencias del accidente. Por esta razón, la supervivencia no depende solamente de lo ocurrido durante el impacto, sino también de la respuesta posterior y de los medios disponibles para enfrentar la emergencia.

4.4 Triangulación

En este punto, se ha desarrollado la triangulación teniendo en cuenta el análisis de los resultados obtenidos por cada instrumento de recolección de datos. En este sentido, se han contrastado los hallazgos según cada categoría y sub categoría, lo que permite tener un mejor panorama de lo que se puede observar de cada categoría.

Tabla 10

Triangulación integral mediante técnicas cualitativas.

Subcategorías	Técnicas	Triangulación integral
C1	Entrevista	Los entrevistados consideran que la supervivencia en montaña depende de la resistencia física y mental, la organización grupal y la capacidad de mantener la calma y tomar decisiones bajo presión.
	Observación	Se observó que las tripulaciones cuentan con capacitación limitada, equipamiento insuficiente y ausencia de doctrina específica orientada a la supervivencia en montaña.
	Indagación documental	La literatura especializada define la supervivencia en montaña como la capacidad de resistir ambientes extremos y remotos hasta recibir rescate y atención médica, destacando la gestión de crisis y condiciones como hipotermia y aislamiento.
	Síntesis	La triangulación evidencia convergencia entre expertos y literatura respecto a que la supervivencia en montaña constituye una capacidad integral que involucra dimensiones físicas, psicológicas y técnicas. Sin embargo, la observación revela limitaciones institucionales que restringen el desarrollo efectivo de dicha capacidad en la AE.
SC1	Entrevista	Los expertos sostienen que la doctrina es limitada, general y sin continuidad formativa, aunque reconocen su importancia para fortalecer las capacidades de supervivencia.
	Observación	No se evidenció doctrina específica de supervivencia en montaña ni iniciativas doctrinales orientadas a este entorno operacional.
	Indagación documental	Los autores revisados resaltan que la doctrina estandariza procedimientos, disminuye errores y convierte evidencia científica en prácticas operativas aplicables a escenarios reales.

	Síntesis	La triangulación demuestra convergencia respecto a la importancia de la doctrina como soporte de la supervivencia; no obstante, la ausencia de doctrina especializada evidencia una brecha institucional que puede afectar la preparación y respuesta de las tripulaciones ante accidentes en montaña.
SC2	Entrevista	Los entrevistados describen un equipamiento básico compuesto principalmente por botiquines, chalecos y pistolas de señales, considerado insuficiente para escenarios de montaña.
	Observación	Se observó que no todos los tripulantes poseen chalecos de emergencia y que las aeronaves carecen de equipos específicos para supervivencia en frío extremo y montaña.
	Indagación documental	La literatura señala que el equipo de supervivencia es esencial y que su utilidad depende tanto de su adecuación al entorno como del entrenamiento para emplearlo correctamente.
	Síntesis	La triangulación evidencia coincidencia entre teoría y experiencia respecto a la relevancia del equipamiento; sin embargo, la observación revela insuficiencias materiales que incrementan la vulnerabilidad de las tripulaciones y limitan sus probabilidades de supervivencia.
SC3	Entrevista	Los expertos consideran que el entrenamiento es poco frecuente y deficiente, demandando mayor continuidad y especialización.
	Observación	Se observó control físico y psicológico del personal, pero no entrenamiento técnico sistemático enfocado en supervivencia en montaña.
	Indagación documental	Los estudios revisados sostienen que el entrenamiento debe integrar componentes físicos, técnicos y psicológicos para fortalecer la resiliencia y la capacidad de respuesta ante emergencias.
	Síntesis	La triangulación demuestra que el entrenamiento actual no responde integralmente a los requerimientos de supervivencia en montaña, manteniéndose una brecha entre las exigencias doctrinales y la preparación real de las tripulaciones.
C2	Entrevista	Los expertos señalan que la supervivencia en accidentes aéreos depende de factores humanos, operacionales y ambientales, así como de la preparación y rapidez del rescate.
	Observación	Se observó que las operaciones de la AE están expuestas a factores meteorológicos, conciencia situacional y riesgos propios del vuelo en montaña.
	Indagación documental	La literatura coincide en que la supervivencia es un fenómeno multicausal determinado por la fase del vuelo, factores humanos, lesiones, incendios y condiciones post impacto.
	Síntesis	La triangulación muestra que los accidentes aéreos y la supervivencia posterior constituyen fenómenos multicausales donde confluyen variables humanas, operacionales y ambientales, lo que exige preparación integral y adaptación permanente al entorno andino.

SC4	Entrevista	Los entrevistados indican que las operaciones en montaña presentan mayor riesgo debido a la geografía compleja, la meteorología cambiante y la pérdida de conciencia situacional.
	Observación	
	Indagación documental	Los estudios atribuyen los accidentes a la interacción de errores humanos, sobresalto, factores latentes y pérdida de conciencia situacional.
	Síntesis	La triangulación evidencia que los accidentes en montaña resultan de factores múltiples y encadenados; aunque el entrenamiento contribuye a mitigar riesgos, las condiciones geográficas y humanas mantienen elevados niveles de vulnerabilidad operacional.
SC5	Entrevista	Los expertos sostienen que el diseño estructural, los sistemas de protección y evacuación influyen directamente en la supervivencia post impacto.
	Observación	Se observó que la AE opera una flota heterogénea y parcialmente basada en diseños antiguos, cuyo mantenimiento prioriza reparaciones estructurales antes que mejoras de resistencia al impacto.
	Indagación documental	La literatura destaca que el fuselaje resistente, la absorción de energía y los sistemas de retención incrementan la protección de los ocupantes.
	Síntesis	La triangulación demuestra que el diseño de aeronaves constituye un factor determinante para la supervivencia post impacto; sin embargo, la antigüedad y limitaciones de la flota representan desafíos importantes para la protección de las tripulaciones en escenarios montañosos.
SC6	Entrevista	Los expertos consideran que la coordinación SAR reduce tiempos de respuesta, optimiza recursos y mejora la atención a sobrevivientes.
	Observación	Se observó coordinación mediante canales oficiales, integración con organismos externos y existencia de coordinadores de misión que supervisan recursos y operaciones.
	Indagación documental	La literatura señala que la coordinación interinstitucional, los sistemas de apoyo a la decisión y la estructura jerárquica fortalecen la eficacia del SAR.
	Síntesis	La triangulación evidencia convergencia entre los instrumentos respecto a la importancia estratégica de la coordinación SAR. A diferencia de otras subcategorías, esta dimensión presenta correspondencia favorable entre teoría y práctica, fortaleciendo las probabilidades de rescate y supervivencia.

Nota: Elaboración propia, a partir del análisis de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO V: DIÁLOGO TEÓRICO EMPÍRICO

El presente capítulo tiene como finalidad establecer un diálogo crítico entre los fundamentos teóricos revisados, los antecedentes nacionales e internacionales y los hallazgos empíricos obtenidos mediante entrevistas, análisis documental y observación. Este proceso permite contrastar, validar y problematizar el conocimiento existente frente a la realidad operativa de la AE, particularmente en lo referido a la supervivencia en montaña tras accidentes aéreos.

Tabla 11

Triangulación integral mediante técnicas cualitativas.

Categorías	Cita teórica	Hallazgos empíricos	Discusión
C1	La supervivencia en montaña es concebida como un proceso integral que involucra capacidades físicas, técnicas y psicológicas para resistir condiciones extremas hasta la llegada del rescate (Córdova, Sandoval, Mesa, Cortes, & Vega, 2025)	Los tripulantes de la AE reconocen la supervivencia como una combinación de resistencia física y control emocional, destacando la importancia de la toma de decisiones bajo presión, la organización grupal y la priorización de necesidades básicas.	Se identifica una brecha significativa entre el conocimiento conceptual y su aplicación práctica
C2	Los accidentes aéreos son fenómenos multicausales en los que intervienen factores humanos, técnicos y ambientales (Asalde & Contreras, 2024)	Se evidencia que la supervivencia depende de la interacción de factores humanos (conciencia situacional, toma de decisiones), operacionales (fase de vuelo) y ambientales	La supervivencia en accidentes aéreos está condicionada por múltiples variables, incluyendo el entorno y la capacidad de respuesta posterior al impacto.
Conclusiones del diálogo teórico empírico			

Si bien existe una comprensión adecuada de la supervivencia en montaña a nivel conceptual, su implementación en el contexto institucional presenta deficiencias que afectan directamente la capacidad de respuesta ante accidentes en entornos de alta montaña. Se confirma la naturaleza multicausal de los accidentes aéreos y la necesidad de abordarlos desde un enfoque sistémico e integral.

Nota: Elaborado por el autor.

5.1 Diálogo teórico–empírico sobre la supervivencia en montaña

Desde el plano teórico, la supervivencia en montaña es concebida como un proceso integral que involucra capacidades físicas, técnicas y psicológicas para resistir condiciones extremas hasta la llegada del rescate (Córdova, Sandoval, Mesa, Cortes, & Vega, 2025). Esta perspectiva es reforzada por Fernández (2025), quien sostiene que la supervivencia depende de la interacción de factores físicos, técnicos, psicológicos y ambientales.

En correspondencia con ello, los hallazgos empíricos evidencian que los tripulantes de la AE reconocen la supervivencia como una combinación de resistencia física y control emocional, destacando la importancia de la toma de decisiones bajo presión, la organización grupal y la priorización de necesidades básicas. Esta coincidencia valida lo planteado por la teoría respecto a la multidimensionalidad de la supervivencia.

Sin embargo, se identifica una brecha significativa entre el conocimiento conceptual y su aplicación práctica. Mientras que autores como Mendoza (2017) sostienen que el entrenamiento constante puede incrementar significativamente las probabilidades de supervivencia, la evidencia empírica demuestra que la capacitación en supervivencia en montaña es limitada y poco frecuente. Esta situación también guarda relación con lo expuesto por Julca (2024), quien enfatiza la necesidad de desarrollar habilidades prácticas en entornos controlados para mejorar la resiliencia de las tripulaciones.

En este sentido, el diálogo teórico–empírico permite afirmar que, si bien existe una comprensión adecuada de la supervivencia en montaña a nivel conceptual, su implementación en el contexto institucional presenta deficiencias que afectan directamente la capacidad de respuesta ante accidentes en entornos de alta montaña.

5.2 Diálogo sobre la doctrina de supervivencia en montaña

Desde la teoría, la doctrina de supervivencia en montaña constituye un marco normativo esencial que orienta la preparación, respuesta y rescate del personal militar en escenarios adversos (Fernández, 2018). Asimismo, autores como Lechner (2023) y Schnaubelt (2025) destacan que la estandarización doctrinal permite reducir la variabilidad en la toma de decisiones y aumentar la probabilidad de supervivencia.

No obstante, los resultados empíricos evidencian que en la AE no existe una doctrina específica y desarrollada en supervivencia en montaña. Los entrevistados coinciden en señalar que la doctrina actual es general y carece de profundidad para enfrentar escenarios reales en la Cordillera de los Andes.

Este hallazgo revela una clara divergencia entre la teoría y la práctica. Mientras la literatura enfatiza la importancia de contar con marcos doctrinarios especializados, la realidad institucional muestra una ausencia de lineamientos específicos, lo cual coincide parcialmente con lo planteado por Chávez (2021), quien señala la necesidad de implementar sistemas de gestión de seguridad operacional más estructurados.

En consecuencia, el diálogo teórico–empírico evidencia que la falta de doctrina específica representa una debilidad crítica que limita la preparación del personal y compromete su capacidad de supervivencia en escenarios reales.

5.3 Diálogo sobre el equipamiento para emergencias y supervivencia

En el plano teórico, el equipamiento de supervivencia es considerado un elemento esencial para afrontar las primeras horas posteriores a un accidente (Organización de Aviación Civil Intervencional, 2021). Asimismo, Ritter (2017) sostiene que no solo es importante contar con el equipo, sino también conocer su uso adecuado en situaciones de emergencia.

Desde la perspectiva empírica, se ha evidenciado que el equipamiento disponible en la AE es limitado y, en muchos casos, insuficiente para enfrentar condiciones de montaña.

Los tripulantes cuentan principalmente con chalecos básicos, botiquines y herramientas de señalización, sin disponer de kits especializados para climas extremos.

Este resultado guarda relación con lo expuesto por Ruiz (2023), quien reconoce que, si bien el equipamiento existente cubre necesidades básicas, existen tecnologías más modernas que podrían mejorar significativamente la capacidad de supervivencia.

De esta manera, el diálogo teórico–empírico permite concluir que existe una brecha entre los estándares teóricos y la realidad operativa, donde la insuficiencia y falta de especialización del equipamiento incrementan la vulnerabilidad de las tripulaciones en entornos de alta montaña.

5.4 Diálogo sobre el entrenamiento de las tripulaciones

La teoría establece que el entrenamiento en supervivencia debe integrar dimensiones físicas, técnicas y psicológicas, desarrollándose mediante procesos teóricos, prácticos y de fortalecimiento emocional (Reason, 2017). Asimismo, Mendoza (2017) señala que la práctica constante en escenarios reales incrementa significativamente las probabilidades de supervivencia.

En contraste, los hallazgos empíricos muestran que el entrenamiento en supervivencia en montaña es escaso, poco frecuente y no sistematizado. Si bien existen controles físicos y evaluaciones psicológicas, no se evidencia un entrenamiento técnico específico orientado a la supervivencia en montaña.

Este resultado también se relaciona con lo identificado por Málaga (2024), quien destaca la influencia de factores humanos, como la capacitación insuficiente y la limitada cultura de seguridad, en la seguridad operacional.

En consecuencia, el diálogo teórico–empírico evidencia una desconexión entre la importancia que la teoría asigna al entrenamiento integral y la limitada implementación de este en la práctica institucional, lo cual constituye una debilidad estructural en la preparación de las tripulaciones.

5.5 Diálogo sobre los accidentes aéreos y sus factores causales

Desde el enfoque teórico, los accidentes aéreos son fenómenos multicausales en los que intervienen factores humanos, técnicos y ambientales (Asalde & Contreras, 2024). El modelo del “queso suizo” de Reason (2017) refuerza esta idea al explicar que los accidentes resultan de la acumulación de fallas en distintos niveles del sistema.

Los hallazgos empíricos coinciden con esta perspectiva, al evidenciar que la supervivencia depende de la interacción de factores humanos (conciencia situacional, toma de decisiones), operacionales (fase de vuelo) y ambientales (condiciones meteorológicas en montaña).

Asimismo, los resultados guardan relación con estudios internacionales como los de Saachi y Aarthy (2023) y Shick et al. (2024), quienes destacan que la supervivencia en accidentes aéreos está condicionada por múltiples variables, incluyendo el entorno y la capacidad de respuesta posterior al impacto.

De esta manera, el diálogo teórico–empírico confirma la naturaleza multicausal de los accidentes aéreos y la necesidad de abordarlos desde un enfoque sistémico e integral.

5.6 Diálogo sobre la supervivencia post-impacto y la coordinación SAR

En el ámbito teórico, la supervivencia post-impacto está influenciado por el diseño de la aeronave y la eficacia de los sistemas de respuesta y rescate (National Transportation Safety Board, 2020). Asimismo, estudios como los de Strohle et al. (2020) destacan la importancia de contar con equipos de rescate capacitados para aumentar las probabilidades de supervivencia.

Los hallazgos empíricos coinciden con estos planteamientos, evidenciando que el diseño de la aeronave influye en la reducción de lesiones y en la posibilidad de evacuación. Sin embargo, se identificó que la flota de la AE incluye aeronaves con diseños antiguos, lo que podría limitar la protección de los ocupantes.

Por otro lado, en cuanto a la coordinación SAR, se observó que existe una estructura organizativa clara y una adecuada integración con otras instituciones, lo cual permite una respuesta eficiente ante emergencias. Este resultado se alinea con lo señalado por Nasar (2024) y Da Silva (2024), quienes destacan la importancia de la coordinación interinstitucional y la toma de decisiones eficiente en operaciones de rescate.

En consecuencia, el diálogo teórico–empírico evidencia que, mientras la coordinación SAR constituye una fortaleza institucional, el diseño de las aeronaves representa un aspecto susceptible de mejora para optimizar la supervivencia post impacto.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir del diálogo teórico–empírico permitieron comprender la manera en que la AE gestionó la supervivencia en montaña frente a accidentes aéreos durante el periodo 2015–2025, evidenciando la interacción entre factores doctrinales, operacionales, estructurales e institucionales. La triangulación entre entrevistas, observación y análisis documental permitió identificar avances significativos en materia de entrenamiento, coordinación operativa y respuesta ante emergencias; sin embargo, también reveló limitaciones asociadas a la complejidad del entorno andino y a restricciones materiales y tecnológicas que condicionan la gestión integral de la supervivencia. En este marco, las conclusiones responden directamente a los objetivos formulados en la investigación.

1. En relación con el objetivo general, se concluye que la AE gestionó la supervivencia en montaña frente a accidentes aéreos mediante un enfoque predominantemente operacional basado en el entrenamiento periódico, la preparación de tripulaciones y la articulación institucional para la respuesta ante emergencias. Esta gestión reconoció la naturaleza multicausal del accidente aéreo y la influencia decisiva del entorno montañoso sobre la seguridad operacional. No obstante, la investigación evidenció que dicha gestión se desarrolló en un contexto caracterizado por riesgos permanentes y limitaciones asociadas a la heterogeneidad y antigüedad parcial de la flota, situación que restringe la incorporación plena de estándares modernos orientados a maximizar la supervivencia post-impacto.
2. Respecto al primer objetivo específico, se concluye que la AE gestionó la capacidad de supervivencia en montaña de su personal de tripulantes aéreos mediante procesos de instrucción y entrenamiento orientados al fortalecimiento de competencias técnicas y cognitivas necesarias para operar en escenarios geográficos complejos. La práctica constante de procedimientos de emergencia y el empleo de simuladores de vuelo, particularmente en aeronaves Mi-171 SHP, evidencian esfuerzos institucionales dirigidos

a fortalecer la conciencia situacional, la toma de decisiones y la preparación ante contingencias. Sin embargo, la investigación permitió establecer que, aunque el entrenamiento constituye un mecanismo mitigador relevante, no elimina completamente la vulnerabilidad derivada de las condiciones meteorológicas y geográficas propias del ambiente andino.

3. En cuanto al segundo objetivo específico, se concluye que la AE gestionó la capacidad de supervivencia de sus tripulantes frente a un accidente aéreo mediante la combinación de medidas de sostenimiento aeronáutico y mecanismos organizados de búsqueda y rescate. Los hallazgos demostraron que la coordinación SAR representa una fortaleza institucional debido a la existencia de canales formales de comunicación, integración interinstitucional y responsables de coordinación capaces de optimizar la respuesta ante emergencias. Sin embargo, la investigación también evidenció que la supervivencia post-impacto depende no solo de la eficacia del rescate, sino igualmente de las condiciones estructurales de las aeronaves, aspecto donde persisten desafíos vinculados a la modernización tecnológica y a la incorporación de mejoras específicas orientadas a incrementar la protección y supervivencia de los ocupantes.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se presentan a continuación derivan de las conclusiones obtenidas en la presente investigación y están orientadas a fortalecer la gestión de la supervivencia en montaña frente a accidentes aéreos en la AE. Estas propuestas buscan contribuir al mejoramiento de las capacidades operacionales, humanas y tecnológicas involucradas en la prevención del accidente, la supervivencia post-impacto y la respuesta institucional ante emergencias en ambientes geográficos complejos.

1. En atención a la conclusión vinculada al objetivo general, se recomienda que la AE fortalezca progresivamente su gestión integral de supervivencia en montaña mediante políticas de sostenimiento y modernización aeronáutica que incorporen criterios específicos de supervivencia post-impacto y seguridad operacional en ambientes montañosos. Esta medida permitiría complementar el enfoque operacional actualmente predominante, reduciendo las limitaciones derivadas de la heterogeneidad y antigüedad parcial de la flota, así como aproximar las capacidades institucionales a estándares modernos orientados a incrementar la protección de las tripulaciones.
2. En relación con la conclusión correspondiente al primer objetivo específico, se recomienda consolidar y ampliar los programas de instrucción y entrenamiento dirigidos a tripulantes aéreos, priorizando escenarios de montaña de alta complejidad y condiciones meteorológicas adversas. Resulta pertinente fortalecer el empleo de simuladores de vuelo, ejercicios de emergencia y entrenamiento orientado al desarrollo de conciencia situacional, manejo del sobresalto y toma de decisiones bajo presión, a fin de disminuir la vulnerabilidad operacional que persiste en escenarios andinos y potenciar la capacidad de supervivencia del personal aeronáutico.
3. Respecto a la conclusión asociada al segundo objetivo específico, se recomienda fortalecer de manera progresiva la capacidad institucional de respuesta ante accidentes

aéreos mediante el perfeccionamiento continuo de los sistemas de coordinación SAR y la incorporación gradual de mejoras tecnológicas orientadas a incrementar la supervivencia post-impacto. Para ello, resulta conveniente mantener y optimizar la interoperabilidad entre instituciones participantes, desarrollar entrenamiento conjunto y evaluar la implementación de mejoras estructurales en aeronaves que favorezcan mayores niveles de protección y evacuación segura de los ocupantes ante situaciones de emergencia.

PROPUESTA PARA ENFRENTAR LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

"PROGRAMA INTEGRAL DE FORTALECIMIENTO DE LA SUPERVIVENCIA EN MONTAÑA FRENTE A ACCIDENTES AÉREOS EN LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO DEL PERÚ"

La presente propuesta surge como respuesta a la realidad problemática identificada en la investigación sobre la supervivencia en montaña frente a accidentes aéreos en la AE durante el periodo 2015–2025. Los hallazgos evidenciaron que, si bien la institución ha desarrollado capacidades importantes mediante entrenamiento operacional y coordinación de búsqueda y rescate, persisten limitaciones vinculadas a la complejidad del entorno montañoso, la vulnerabilidad inherente a las operaciones en la Cordillera de los Andes y las restricciones asociadas a la modernización y al sostenimiento de parte de la flota aérea.

En ese contexto, se propone la implementación de un Programa Integral de Fortalecimiento de la Supervivencia en Montaña, orientado a consolidar un sistema articulado de prevención, preparación, supervivencia post-impacto y respuesta institucional frente a accidentes aéreos.

Fundamentación

La propuesta se sustenta en los hallazgos del diálogo teórico–empírico, los cuales permitieron establecer que la supervivencia frente a accidentes aéreos en montaña constituye un fenómeno multidimensional donde interactúan factores humanos, operacionales, estructurales y organizacionales. La evidencia obtenida demostró que el entrenamiento constituye un mecanismo mitigador importante, que la coordinación SAR representa una fortaleza institucional y que las limitaciones tecnológicas y estructurales continúan condicionando la supervivencia post-impacto.

Bajo esta perspectiva, la propuesta adopta un enfoque sistémico de seguridad operacional, entendiendo que la supervivencia no depende exclusivamente del tripulante ni

del rescate posterior, sino de la interacción permanente entre preparación humana, aeronaves adecuadas y capacidad institucional organizada.

Objetivo de la propuesta

Fortalecer la gestión integral de la supervivencia en montaña frente a accidentes aéreos en la AE mediante el desarrollo articulado de capacidades operacionales, tecnológicas y de coordinación institucional.

Componentes de la propuesta

A. Componente de fortalecimiento operacional y doctrinal

Orientado a consolidar la preparación del personal aeronáutico mediante la actualización y el fortalecimiento doctrinales relacionados con operaciones aéreas en montaña y supervivencia post accidente.

Acciones propuestas:

- Actualizar procedimientos operacionales y protocolos vinculados a supervivencia en montaña.
- Incorporar lecciones aprendidas derivadas de accidentes e incidentes ocurridos en escenarios andinos.
- Establecer procesos permanentes de evaluación y retroalimentación operacional.

B. Componente de entrenamiento especializado en supervivencia en montaña

Dirigido al fortalecimiento de competencias técnicas y cognitivas de tripulantes aéreos para operar y sobrevivir en ambientes geográficos complejos.

Acciones propuestas:

- Incrementar el entrenamiento en simuladores de vuelo bajo escenarios de emergencia y meteorología adversa.
- Desarrollar ejercicios periódicos de supervivencia en montaña y evacuación aérea.

- Fortalecer el entrenamiento en conciencia situacional, manejo del sobresalto y toma de decisiones bajo presión.
- Ejecutar entrenamientos integrados entre tripulaciones, personal SAR y unidades terrestres.

C. Componente de fortalecimiento estructural y sostenimiento aeronáutico

Orientado a incrementar progresivamente las condiciones de protección y supervivencia post-impacto en las aeronaves.

Acciones propuestas:

- Priorizar evaluaciones técnicas orientadas a identificar mejoras de seguridad estructural.
- Incorporar criterios de supervivencia post-impacto en procesos de mantenimiento mayor y sostenimiento.
- Evaluar progresivamente mejoras en sistemas de absorción de energía, retención y evacuación compatibles con la flota existente.
- Incorporar criterios de seguridad y supervivencia como variables en procesos futuros de modernización aeronáutica.

D. Componente de optimización de respuesta y coordinación SAR

Destinado a fortalecer la capacidad institucional de búsqueda y rescate mediante mayor interoperabilidad y preparación conjunta.

Acciones propuestas:

- Mantener y fortalecer canales formales de coordinación militar y civil.
- Incrementar ejercicios interinstitucionales con policía, bomberos y servicios médicos.
- Fortalecer procedimientos de comando y control SAR.
- Promover la incorporación gradual de tecnologías de localización, comunicación y apoyo a la decisión.

E. Viabilidad de la propuesta

La propuesta resulta viable debido a que no plantea una transformación inmediata de toda la capacidad aérea institucional, sino un proceso progresivo de fortalecimiento sustentado en capacidades ya existentes dentro de la AE, particularmente en entrenamiento, sostenimiento y coordinación SAR. Su implementación puede desarrollarse por fases y de acuerdo con prioridades operacionales y disponibilidad presupuestal.

F. Beneficios esperados

La implementación del Programa Integral de Fortalecimiento de la Supervivencia en Montaña permitiría:

- Incrementar la preparación operacional y cognitiva de las tripulaciones.
- Reducir vulnerabilidades asociadas al entorno montañoso.
- Fortalecer la supervivencia post-impacto.
- Optimizar la respuesta SAR e interoperabilidad institucional.
- Consolidar una cultura de seguridad operacional y supervivencia orientada a la preservación de la vida del personal aeronáutico.

G. Síntesis de la propuesta

La propuesta reconoce que los accidentes aéreos en montaña no pueden eliminarse completamente debido a la complejidad del entorno operacional; sin embargo, sostiene que sus consecuencias pueden mitigarse mediante una gestión integral que combine doctrina, entrenamiento, sostenimiento tecnológico y coordinación institucional permanente. En consecuencia, el fortalecimiento de la supervivencia en montaña debe asumirse como una responsabilidad sistémica y continua dentro de la AE.

Tabla 12

Programa integral de implementación de supervivencia en montaña de la Aviación del Ejército.

Fase	Acción concreta	Responsable	Plazo estimado	Recursos requeridos	Indicador de cumplimiento	Meta
1. Diagnóstico.	Realizar un diagnóstico institucional de brechas en doctrina, entrenamiento, equipamiento y respuesta SAR para supervivencia en montaña.	Seguridad Operacional AE/ DIEDOC AE	15-20 días	Personal aeronáutico, formatos de inspección y documentación existente.	Informe de diagnóstico aprobado.	1 informe con brechas priorizadas.
2. Fortalecimiento doctrinal.	Revisar la doctrina vigente y elaborar una guía de supervivencia en montaña para tripulaciones aéreas.	DIEDOC AE	20-30 días	Equipo designado y normativa técnica aplicable.	Guía elaborada y remitida para aprobación.	1 guía de supervivencia.
3. Estandarización de procedimientos.	Elaborar listas de acciones posteriores al accidente: evacuación, atención inicial, protección térmica, señalización, comunicaciones y espera de rescate.	Seguridad Operacional AE/DIEDOC AE	15-20 días	Equipo designado, procedimientos existentes y experiencia operacional.	Lista de verificación aprobada.	1 lista estandarizada por tipo de misión.
4. Capacitación teórica.	Incorporar un módulo obligatorio de supervivencia en montaña en los programas de instrucción de las tripulaciones.	SEPAE AE	2-3 meses para diseño; aplicación permanente.	Instructores aeronáuticos, aulas y material de instrucción.	% de tripulantes aéreos capacitados.	100 % de tripulaciones al año.

Fase	Acción concreta	Responsable	Plazo estimado	Recursos requeridos	Indicador de cumplimiento	Meta
5. Entrenamiento práctico.	Ejecutar ejercicios de supervivencia en montaña: refugio, hipotermia, orientación, primeros auxilios, señalización y organización del grupo.	SEPAE AE	Semestral	Áreas de entrenamiento, equipos de campaña e instructores aeronáuticos.	N.º de ejercicios ejecutados	2 ejercicios por año.
6. Entrenamiento en simulador.	Incorporar escenarios de emergencia en montaña y toma de decisiones bajo presión en el simulador Mi-171 SHP.	Simulador AE	30 días para implementación; ejecución periódica.	Simulador existente y escenarios diseñados.	% de tripulaciones evaluadas.	100 % de tripulaciones Mi-171 SHP al año.
7. Equipamiento de supervivencia.	Definir un kit mínimo de supervivencia en montaña según tipo de aeronave, misión, altitud y tiempo probable de rescate.	DELOG AE	30 días	Inventario actual y especificaciones técnicas.	Lista estándar aprobada.	Lista de kit de supervivencia.
8. Regularización de dotación.	Completar progresivamente la dotación con medios de protección térmica, señalización, botiquín, iluminación, agua y orientación.	DELOG AE	6-12 meses	Presupuesto institucional y existencias disponibles.	% de tripulantes/aeronaves con kit completo	70 % el primer año; 100 % el segundo.
9. Inspección periódica del equipo.	Incorporar la verificación de los kits de supervivencia en las inspecciones previas y periódicas de las aeronaves.	DELOG AE	Ejecución periódica.	Lista de chequeo.	% de inspecciones de control del kit de supervivencia.	100 %

Fase	Acción concreta	Responsable	Plazo estimado	Recursos requeridos	Indicador de cumplimiento	Meta
10. Preparación psicológica.	Incluir manejo del estrés, sobresalto, toma de decisiones, liderazgo y control del pánico dentro del entrenamiento.	SEPAE/ BS Nº 800	90 días	Psicólogos con especialidad aeronáutica y material de instrucción.	% de tripulantes capacitados.	100 % anual.
11. Comunicaciones y localización.	Verificar interoperabilidad de radios, frecuencias de emergencia y dispositivos de localización disponibles.	CIA COM Nº 800	60 días	Equipamiento existente.	% de equipos operativos.	≥ 95 % de operatividad.
12. Lecciones aprendidas.	Implementar una ficha posterior a ejercicios, incidentes y emergencias para registrar deficiencias y acciones correctivas.	DIEDOC AE	Inmediato y permanente.	Formato establecido JDOCE.	% de informes de lecciones aprendidas.	100 %.
13. Seguimiento.	Implementar un cuadro de control trimestral de doctrina, entrenamiento y equipamiento.	DEPLANO AE/ DIEDOC AE	Trimestral	Hoja de seguimiento.	% de metas cumplidas.	≥ 80 % anual.
14. Evaluación anual.	Evaluar el programa y actualizar acciones, prioridades y necesidades presupuestales.	DEPLANO AE/ DIEDOC AE	Anual	Informes de cumplimiento.	Informe anual de evaluación.	1 evaluación anual aprobada.

Nota. Esta tabla organiza las fases de implementación del programa, precisando acciones, responsables, plazos, recursos, indicadores y metas. Su estructura facilita el seguimiento de la propuesta y la verificación de los resultados previstos. Asimismo, permite delimitar responsabilidades y orientar su ejecución progresiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACNUR. (4 de julio de 2024). *Refugio: ¿qué es, cómo se construye y qué tipos hay?* https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugio-que-es-como-se-construye-y-que-tipos-hay

Alarcón, A. (2025). *La supervivencia es un concepto que abarca múltiples dimensiones de la vida y la existencia, tanto en el ámbito físico como en el emocional, social y psicológico.* https://www.supervivenciaeoits.es/que-es-la-supervivencia/

Aricrew. (22 de noviembre de 2024). *La preparación de los TCP para enfrentar las emergencias*. https://eliteaircrew.com/la-preparacion-de-los-tcp-para-enfrentar-las-emergencias/

Asalde, C., & Contreras, C. (2024). Causas principales que intervienen en los accidentes e incidentes aéreos en la Dirección de Aviación de la Policía Nacional del Perú. *Revista Académica de la Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú, 3(2)*, 164-179. https://revistaescpograpnp.edu.pe/ojs/index.php/1/article/view/60/47.

Cables Legales. (3 de agosto de 2024). *Doctrina de la supervivencia: referencia especial a musulmanes cristianos*. https://legal-wires.com/lex-o-pedia/doctrine-of-survivorship-a-tale-of-two-faiths/

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. (3 de mayo de 2017). *Reporte de siniestro del helicóptero EP-659 en Chocó, Pacalpampa.* https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/20170503200023.pdf

Chávez, R. (2021). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la seguridad operacional con enfoque ISO para la Aviación del Ejército [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejército].* ESGE. https://repositorio.esge.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fa20c12b-fc1a-4d86-b272-95c8372beda8/content.

Clifford Law. (8 de diciembre de 2020). *Las causas más comunes de accidentes de aviación*. https://natlawreview.com/article/most-common-causes-aviation-accident

COBCM. (13 de febrero de 2023). *Adaptaciones a las temperaturas extremas 1*. https://cobcm.net/blogcobcm/2023/02/13/adaptaciones-temperaturas-extremas/

Colina, A. (2019). Naturaleza ontológica de la investigación socioeducativa: Elementos orientadores. *INNOVA Research Journal, 4(3)*, 150-167. https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1092/1590.

Córdova, C., Sandoval, J., Mesa, D., Cortes, J., & Vega, P. (2025). Del entrenamiento a la supervivencia: estrategias para afrontar el ditching desde la psicofisiología. *Revista Sinergia*, 191-204. http://sinergia.colmayor.edu.co/ojs/index.php/Revistasinergia/article/view/259/222.

Crossley, K. (febrero de 2022). *La hipotermia es ampliamente conocida por ser una causa de muerte en las montañas y, aunque puede ocurrir durante todo el año, es más conocida como un peligro invernal.* https://www.mountaineering.scot/thinkwinter/hypothermia

Daanen, H., & Van der Strujis, N. (2019). Cold injuries and their prevention in military operations: A review of strategies and effectiveness. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23-30. https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/23328940.2024.2408059?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed.

Deroncele, Á., Brito, J., Sánchez, M., Delgado, Y., & Medina, P. (2023). Método de modelación teórico-práctica en ciencias sociales. *Universidad y Sociedad*, 366-384. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v15n3/2218-3620-rus-15-03-366.pdf.

Desal, R. (28 de mayo de 2021). *Accidente aéreo*. https://drrajivdesaimd.com/2021/05/28/plane-crash

Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. (2025). *Accidente aéreo*. https://dpej.rae.es/lema/accidente-a%C3%A9reo#:~:text=Aer.,incidentes%20en%20la%20aviaci%C3%B3n%20civil.

Ejército de Chile. (1 de julio de 2025). *Escuela de Montaña: Entrenamiento en altura: Así se forman los soldados de montaña*. https://www.ejercito.cl/prensa/visor/entrenamiento-en-altura-asi-se-forman-los-soldados-de-montana

Escuela Española de Montaña. (26 de diciembre de 2022). *Consejos básicos para sobrevivir si estás perdido en la montaña*. https://esupervivencia.com/consejos-basicos-para-sobrevivir-si-estas-perdido-en-la-montana/#:~:text=Mantente%20caliente:%20el%20fr%C3%ADo%20puede,y%20c%C3%B3mo%20puedes%20llegar%20all%C3%AD.

EUR-Lex. (12 de julio de 2024). *Las normas de aviación civil y la Agencia Europea de Seguridad Aérea*. https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/civil-aviation-rules-and-the-european-union-aviation-safety-agency.html#:~:text=As%20regards%20noise%20and%20emissions,certification%2C%20oversight%20and%20enforcement%20tasks.

Fernández, L. (2018). *Supervivencia y adaptación en ambientes extremos.* Editorial Universitaria. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/95500417/19714963-libre.pdf?1670619059=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMecanismos_geneticos_y_estrategias_adapt.pdf&Expires=1758611495&Signature=ZBc4l~vBb9axURU2nOkkkb6S0TmW.

FFA. (4 de octubre de 2011). *Human Factors resources. Human Factors in Aviation — marco teórico sobre errores humanos y análisis.* https://www.faasafety.gov/files/gslac/courses/content/258/1097/AMT_Handbook_Addendum_Human_Factors.pdf

Hernández, D. (2020). Factores meteorológicos asociados a accidentes aéreos en zonas montañosas. *Revista de Seguridad Aérea 15(3)*, 44-62. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-13616#:~:text=Ley%2021/2003%2C%20de%207%20de%20julio%2C%20de%20Seguridad%20A%C3%A9rea.

Hernández, D. (2020). Factores meteorológicos asociados a accidentes aéreos en zonas montañosas. *Revista de Seguridad Aérea 15(13)*, 44-62.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* México, D.C.: McGraw-Hill. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf.

Hurt Aid. (13 de junio de 2025). *Causas comunes de accidentes de aviación*. https://hurtaid.com/blog/common-causes-of-aviation-accidents

International Civil Aviation Organization. (setiembre de 2019). *Manual on survival training: DOC 9376.* https://es.scribd.com/document/426568456/Doc-9376-Preparation-of-an-Operations-Manual-Ed-2-en

Jiménez, A. (2019). *Errores humanos y seguridad en la aviación.* Editorial Aérea. https://skybrary.aero/articles/human-error-aviation-and-legal-process.

Juan, L. (2016). Factores psicológicos en entornos excepcionales, extremos y tortuosos. *Fisiología y Medicina Extrema 5(1)*, 1-15. DOI 10.1186/s13728-016-0048-y.

Julca, L. (2024). *Supervivencia en la selva del Perú posterior a un accidente aéreo para los tripulantes de la Aviación del Ejército, 2012-2021 [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejército].* ESGE. https://repositorio.esge.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5bffd8e2-c94f-4da8-8f9f-d95a03966382/content.

Leach, J. (2020). *Survival psychology: Teh science of staying alive in extrem conditions.* Cambridge: Cambridge University Press. https://es.scribd.com/document/262582309/Survival-Psychology.

Malaga, J. (2024). *Factores humanos y su influencia en la seguridad operacional de la Aviación del Ejército en los años 2019-2020 [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejército].* ESGE. https://repositorio.esge.edu.pe/items/af00e71b-7213-4944-a49e-0b5958329aa3.

Manual FAP 55-1. (2011). *Supervivencia en selva.* Lima: Fuerza Aérea del Perú. https://bibliodoe.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/12/man-55-1-superv-selva-fap.pdf.

Mata, L. (4 de febrero de 2020). *La entrevista en la investigación cualitativa*. https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/

Medium. (12 de junio de 2025). *Porqué se estrellan los aviones: Un análisis profundo de las causas, lecciones históricas y el camino hacia cielos más seguros*. https://medium.com/%40GenZCreativesX/why-airplanes-crash-a-deep-dive-into-causes-historical-lessons-and-the-path-to-safer-skies-e2cbfa3ddb65

Mendoza, R. (2017). *Entrenamiento militar en técnicas de supervivencia.* Instituto de Defensa Nacional. https://eofap.edu.pe/cursos/supervivencia-para-la-evasion.

Ministerio de Defensa. (junio de 2015). *Entrenamiento para ambientes extremos 2.* https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/e/n/entrenamiento_para_ambientes_extremos_2.pdf

Ministerio de Defensa. (2021). *Aviación del Ejército cumple con el proceso de evaluación a sus tripulantes.* Lima: https://www.gob.pe/institucion/ejercito/noticias/562351-aviacion-del-ejercito-cumple-con-el-proceso-de-evaluacion-a-sus-tripulantes.

Ministerio de Defensa del Perú. (15 de agosto de 2010). *Manual de operaciones en Selva.* https://bibliodoe.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/01/ejc-3-227-operaciones-en-selva.pdf

Ministerio de Salud. (17 de agosto de 2016). *Minsa: Conozca qué debe tener una mochila de emergencia en caso de desastres naturales*. https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/14966-minsa-conozca-que-debe-tener-una-mochila-de-emergencia-en-caso-de-desastres-naturales

Morgan, C., Southwick, S., Steffian, G., Hazlett, G., & Loftus, G. (2020). Optimizing resilience training for military personnel: Psychological strategies for survival in extreme conditions. *Military Medicine*, 162-169.

National Transportation Safety Board. (2020). *Survivability of Accidents Involving Part 121 US Air Carrier Operations: 2020 Update*. https://www.ntsb.gov/safety/data/Pages/Part121AccidentSurvivability.aspx

NSRP. (17 de marzo de 2017). *National Search and Rescue Plan*. https://www.dco.uscg.mil/Portals/9/CG-5R/manuals/National_SAR_Plan_2016.pdf

OACI. (5 de noviembre de 2020). *Anexo 13: Investigación de accidentes e incidentes de aviación*. https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/Anexo-13-2020.pdf

Organización de Aviación Civil Internacional. (18 de agosto de 2022). *El informe de la OACI sobre seguridad operacional correspondiente a 2022 arroja resultados positivos.* OACI: https://www2023.icao.int/Newsroom/NewsDoc2022/COM.41.22.SP.pdf

Organización de Aviación Civil Intervencional. (2021). *Anuario de la seguridad operacional de la aviación civil.* OACI. https://www.icao.int/safety-reports#:~:text=El%20Informe%20Anual%20de%20Seguridad,eficaces%20de%20mitigaci%C3%B3n%20de%20riesgos.

Paredes, H. (2016). La Aviación del Ejército en zonas de montaña: retos y estrategias. *Revista Militar de Operaciones, 8(1)*, 77-95. https://ejercito.defensa.gob.es/Galerias/multimedia/revista-ejercito/2018/925/accesible/Revista_Ejercito_Accesible.pdf.

Paredes, H. (2016). La Aviación del Ejército en zonas de montaña: retos y estrategías. *Revista Militar de Operaciones 8(1)*, 77-95.

Passy. (s.f). *Introducción a la supervivencia.* https://www.passy-mont-blanc.com/es/activites/initiation-a-la-survie/.

Procter, E., brugger, H., & Burtscher, M. (2018). Hipotermia accidental en actividades recreativas en la montaña: una revisión narrativa. *Revista Escandinava de Medicina y Ciencia del Deporte. 28(12)*, 2464-2472.

Ramos, J. (2025). *Gestión de seguridad operacional y mejoramiento de las operaciones aéreas en la Aviación del Ejército, 2021 [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejército].* ESGE. https://repositorio.esge.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1f08a67e-4dfc-42ff-9cf8-e4918f5467c4/content.

Reason, J. (2017). Human error. *Routledge*, https://www.nytimes.com/2025/03/13/science/james-reason-dead.html#:~:text=By%20analyzing%20hundreds%20of%20accidents,boiling%20water%20%E2%80%94%20rather%20than%20being.

Rodríguez, C. (2018). Mantenimiento aeronáutico y prevención de accidentes. *Revista Latinoamericana de Ingeniería Aeronáutica 10(4)*, 25-40. https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/92345/fichero/TFG-2345-CANDAU.pdf.

Royal Air Force. (1 de diciembre de 2023). *La Real Fuerza Aérea perfecciona sus habilidades de supervivencia en condiciones de frío en Noruega*.

https://www.raf.mod.uk/news/articles/royal-air-force-hones-cold-weather-survival-skills-in-norway/#:~:text=Royal%20Air%20Force%20personnel%20have,of%20the%20Joint%20Expeditionary%20Force.%E2%80%9D

Ruiz, I. (2023). *Estudio para la adquisición y renovación de los equipos de supervivencia de las tripulaciones de helicópteros [Tesis de maestría, Universidad de Zaragoza].* Repositorio de la Universidad de Zaragoza. https://zaguan.unizar.es/record/155342/files/TAZ-TFG-2023-327.pdf.

Saachi, G., & Aarthy, C. (2023). A study on analysing the aircraft crash survival rates. *European Chemical Bulletin*, 3329-3337. https://www.researchgate.net/publication/372647419.

Sandario. (17 de julio de 2024). *Navegación en el terreno: Dominando mapas y brújulas*. https://sandiario.com/blogs/blog-sandiario/navegacion-en-el-terreno-dominando-mapas-y-brujulas#:~:text=La%20esencia%20de%20la%20navegaci%C3%B3n,para%20ayudar%20con%20la%20orientaci%C3%B3n.

Sarsan Aviation. (14 de febrero de 2024). *Factores humanos: un factor importante en los accidentes de aviación*. https://www.sarsanaviation.com/human-factors-a-significant-contributor-to-aviation-accidents

Schick, V., Boyd, D., Hippler, C., & Hinkelbein, J. (2024). Survival After Ditching in Motorized Aircraft, 1989-2022. *Aerosp Med Hum Perform 1;95(5)*, 254-258. https://asma.kglmeridian.com/view/journals/amhp/95/5/article-p254.xml.

Science Direct. (2024). *Búsqueda y rescate*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/search-and-rescue#:~:text=B%C3%BAsqueda%20y%20Rescate%20(SAR)%20se,acceso%20y%20la%20baja%20visibilidad.

Soto, J., & Dionicio, E. (2024). *Capacidad de respuesta en la gestión de riesgo de desastres de la Aviación del Ejército [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejercito].* ESGE. https://repositorio.esge.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e3389aa9-dc03-47ac-986f-35fbcb8ce4db/content.

Strohle, M., Woyke, S., Wallner, B., Brodmann, M., Brugger, H., & Paal, P. (2020). Aviation Sports Crashes in the Austrian Mountains: 10-Year Retrospective Study. *Wilderness Environ Med*, 165-173. https://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.wem.2020.01.005?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed.

Troeger, W., Winkler, M., Isser, M., & Lederer, W. (2025). Shelters in Alpine Rescue: Can They Create a Comfortable Zone at the Deployment Site? *Wilderness and Environmental Medicine 36(2)*, 159-165. https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10806032241300132#:~:text=at%20high%20altitude.-,Conclusion,for%20organized%20Emergency%20Medical%20Services.

TwoNav. (4 de febrero de 2024). *Manual de supervivencia en la montaña*. https://blog.twonav.com/es/manual-de-supervivencia-en-la-montana/

United States Army Training and Doctrine Comamand. (27 de marzo de 2017). *Survival, Evasion, Resistance and Escape (SERE) Handbook*. https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3/publication/afh10-644/afh10-644.pdf

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

1. Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Categorías y Subcategorías	Metodología
Problema generador ¿Cómo gestionó la AE, la supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025? Problemas Específicos ¿De qué manera, la AE gestionó la capacidad de supervivencia en montaña de su personal de tripulantes aéreos frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025? ¿Cuáles son los factores intervinientes y de respuesta de	Objetivo general Explicar la manera en que, la AE gestionó la supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025. Objetivos Específicos Explicar la manera en que la AE gestionó la capacidad de supervivencia en montaña en su personal de tripulantes aéreos durante el periodo 2015-2025. Describir los factores intervinientes y de respuesta de los accidentes aéreos en montaña en las	**Supervivencia en Montaña** - Doctrina de la Supervivencia en Montaña. - Equipamiento para emergencias y supervivencia Meteorológico. - Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña. **Accidentes aéreos** - Factores causales y contextuales. - Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves. - Respuesta a emergencias y coordinación SAR.	**Enfoque de investigación:** Cualitativo **Tipo de investigación:** Teórico - Práctico **Método de investigación:** Fenomenológico **Muestra:** Cinco oficiales superiores que laboran en la AE que han participado en accidentes aéreos. **Técnica**: Entrevista, análisis documental y observación. **Instrumento:** Guía de entrevista semiestructurada, guía de análisis documental y guía de observación.

los accidentes aéreos en montaña en las operaciones aéreas en la AE durante el periodo 2015-2025?	operaciones aéreas en la AE durante el periodo 2015-2025.		**Técnica de procesamiento y análisis de la información:** Evaluación mediante el software Atlas. Ti v.24.

ANEXO 2



VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

2. Validación de los Instrumentos

PERÚ | Ministerio de Defensa | Ejército del Perú | COEDE Escuela Superior de Guerra del Ejército Escuela de Postgrado.

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Chorrillos, 19 de noviembre del 2025

Informe N° 001/FPCS

De : Fernando Philip CHILENO SEGURA

Para : Rid Aler AGUADO AREVALO.
Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO.

Me dirijo a Usted respetuosamente para saludarlo y agradecer la designación para la evaluación de la **Validez de Contenido** de la Guía de entrevista semiestructurada, instrumento de recolección de información para la tesis titulada: Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025.

Después de la evaluación correspondiente se determina que:

a- El instrumento cumple en su totalidad con los criterios, por lo que es válido para proceder a la recolección de la información. (**X**)

b- El instrumento no cumple en su totalidad con los criterios, por lo que deberá levantar las observaciones siguiendo las sugerencias propuestas. ( )

Magister Fernando Philip Chileno Segura
Código ORCID: 0000-0001- 5353- 7416

PERÚ | Ministerio de Defensa | Ejército del Perú | COEDE Escuela Superior de Guerra del Ejército Escuela de Postgrado.

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Chorrillos, 19 de noviembre del 2025

Informe N° 001/EJEM

De : Elí Jaret ESPINOZA MENDOZA

Para : Rid AGUADO AREVALO.
Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO.

Me dirijo a Usted respetuosamente para saludarlo y agradecer la designación para la evaluación de la **Validez de Contenido** de la Guía de entrevista semiestructurada, instrumento de recolección de información para la tesis titulada: Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025.

Después de la evaluación correspondiente se determina que:

a- El instrumento cumple en su totalidad con los criterios, por lo que es válido para proceder a la recolección de la información. (**X**)

b- El instrumento no cumple en su totalidad con los criterios, por lo que deberá levantar las observaciones siguiendo las sugerencias propuestas. ( )

Magister Elí Jaret Espinoza Mendoza
Código ORCID: 0000-0003- 3124- 6700

PERÚ | Ministerio de Defensa | Ejército del Perú | COEDE Escuela Superior de Guerra del Ejército Escuela de Postgrado.

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Chorrillos, 19 de noviembre del 2025

Informe N° 001/JGMR

De : Joel Gustavo MEZA RODRIGUEZ

Para : Rid Aler AGUADO AREVALO.
Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO.

Me dirijo a Usted respetuosamente para saludarlo y agradecer la designación para la evaluación de la **Validez de Contenido** de la Guía de entrevista semiestructurada, instrumento de recolección de información para la tesis titulada: Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025.

Después de la evaluación correspondiente se determina que:

c- El instrumento cumple en su totalidad con los criterios, por lo que es válido para proceder a la recolección de la información. (**X**)

d- El instrumento no cumple en su totalidad con los criterios, por lo que deberá levantar las observaciones siguiendo las sugerencias propuestas. ( )



Magister Joel Gustavo Meza Rodriguez
Código ORCID: 0000-000- 1077 - 3766

ANEXO 3



INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3. Instrumentos de Recolección de Datos

Guía de entrevista semiestructurada

Título de la investigación

Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025.

Presentación

Buenos días, la presente entrevista tiene por finalidad conocer su opinión sobre la supervivencia en montaña ante un accidente aéreo en la AE 2015-2025, con el objetivo de proponer lineamientos estratégicos para fortalecer las capacidades de las tripulaciones de la AE, a fin de garantizar mayores posibilidades de supervivencia.

Datos del entrevistado:

Nombre:

Cargo:

Lugar y fecha:

Preguntas:

1- ¿De qué manera considera usted que la doctrina con la que cuenta la Aviación del Ejército ayuda a sus tripulantes a sobrevivir en un eventual accidente aéreo en la montaña?

2- ¿Cuáles son los procedimientos que usted seguiría, si se ha sufrido un accidente aéreo en la montaña?

3- ¿Con qué frecuencia recibe instrucción teórica de supervivencia en montaña y por qué considera que es importante?

4- ¿En qué consiste el equipamiento de emergencia con el que cuenta la aeronave en la que está usted calificado como piloto?

5- ¿Cuál es el procedimiento que usted seguiría para el empleo del equipamiento de emergencia, en caso de un accidente aéreo ocurrido en la montaña?

6- ¿Cuál es su opinión respecto al equipamiento de emergencia que posee la aeronave en la que está calificado como piloto?

7- ¿Qué tipo de formación y entrenamiento ha recibido durante su servicio como tripulante de la Aviación del Ejército, que cree que le sería útil en caso de accidente aéreo en la montaña?

8- ¿Qué opinión le merece la frecuencia con la que recibe entrenamiento de supervivencia en montaña?

Guía de análisis documental

Título:

"Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025"

Tipo de documento	Referencia	Tema seleccionado
Artículo web de página especializada en temas de supervivencia.	Alarcón, A. (2025). La supervivencia es un concepto que abarca múltiples dimensiones de la vida y la existencia, tanto en el ámbito físico como en el emocional, social y psicológico. https://www.supervivenciaeoits.es/que-es-la-supervivencia/	Concepto integral de supervivencia
Artículo web del sector aeronáutico, enfocado en tripulación aérea.	Aricrew. (22 de noviembre de 2024). La preparación de los TCP para enfrentar las emergencias. https://eliteaircrew.com/la-preparacion-de-los-tcp-para-enfrentar-las-emergencias/#:~:text=La%20formaci%C3%B3n%20de%20un%20TCP, Curso%20TCP%20en%20Elite%20AirCrew.	Entrenamiento en emergencias
Revista académica de la Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú.	Asalde, C., & Contreras, C. (2024). Causas principales que intervienen en los accidentes e incidentes aéreos en la Dirección de Aviación de la Policía Nacional del Perú. Revista Académica de la Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú, 164-179. https://revistaescpograpnp.edu.pe/ojs/index.php/1/article/view/60/47.	Factores causales de accidentes aéreos
Artículo web especializada en derecho y doctrina legal	Cables Legales. (3 de agosto de 2024). Doctrina de la supervivencia: referencia especial a musulmanes cristianos. https://legal-	Supervivencia

	wires.com/lex-o-pedia/doctrine-of-survivorship-a-tale-of-two-faiths/	
Informe oficial de COEN / INDECI	Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. (3 de mayo de 2017). Reporte de siniestro del helicóptero EP-659 en Choco, Pacalpampa. https://portal. indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/20170503200023.pdf	Accidente aéreo en zona montañosa
Artículo en NatLawReview / Clifford Law	Clifford Law. (8 de diciembre de 2020). Las causas más comunes de accidentes de aviación. https://natlawreview.com/article/most-common-causes-aviation-accidents	Factores comunes de accidentes
Artículo web en blog especializado en clima/condiciones extremas.	COBCM. (13 de febrero de 2023). Adaptaciones a las temperaturas extremas 1. https://cobcm.net/blogcobcm/2023/02/13/adaptaciones-temperaturas-extremas/	Adaptación fisiológica al frío/calor
Publicación de Mountaineering Scotland (organización de montañismo del Reino Unido).	Crossley, K. (febrero de 2022). La hipotermia es ampliamente conocida por ser una causa de muerte en las montañas y, aunque puede ocurrir durante todo el año, es más conocida como un peligro invernal. https://www.mountaineering.scot/thinkwinter/hypothermia-review	Hipotermia y riesgo invernal
Artículo web	Desal, R. (28 de mayo de 2021). Accidente aéreo. https://drrajivdesaimd.com/2021/05/28/plane-crash/	Accidentes aéreos generales
Publicación oficial del Ejército de Chile.	Ejército de Chile. (1 de julio de 2025). Escuela de Montaña: Entrenamiento en altura: Así se forman los soldados de montaña.	Formación militar en montaña

	https://www.ejercito.cl/prensa/visor /entrenamiento-en-altura-así-se-forman-los-soldados-de-montana	
Artículo web de la Escuela Española de Montaña	Escuela Española de Montaña. (26 de diciembre de 2022). *Consejos básicos para sobrevivir si estás perdido en la montaña*. https://esupervivencia.com/consejos-basicos-para-sobrevivir-si-estas-perdido-en-la-montana/#:~:text=Mantente%20caliente:%20el%20fr%C3%ADo%20puede,y%20c%C3%B3mo%20puedes%20llegar%20all%C3%AD.	Supervivencia en montaña
Artículo web	Hurt Aid. (13 de junio de 2025). *Causas comunes de accidentes de aviación*. https://hurtaid.com/blog/common-causes-of-aviation-accidents/	Factores de accidentes de aviación
Manual internacional de la OACI / ICAO.	International Civil Aviation Organization. (setiembre de 2019). *Manual on survival training: DOC 9376.* https://es.scribd.com/document/426568456/Doc-9376-Prepa ration-of-an-Operations-Manual-Ed-2-en	Entrenamiento de supervivencia OACI
Artículo en la revista Fisiología y Medicina Extrema.	Juan, L. (2016). Factores psicológicos en entornos excepcionales, extremos y tortuosos. *Fisiología y Medicina Extrema 5(1)*, 1-15. DOI 10.1186/s13728-016-0048-y	Aspectos psicológicos en supervivencia
Artículo web	Medium. (12 de junio de 2025). Porqué se estrellan los aviones: Un análisis profundo de las causas, lecciones históricas y el camino hacia	Análisis de accidentes aéreos

	cielos más seguros. https://medium.com/%40GenZCreativesX/why-airplanes-crash-a-deep-dive-into-caus es-historical-lessons-and-the-path-to-safer-skies-e2cbfa3ddb65	
Libro	Mendoza, R. (2017). Entrenamiento militar en técnicas de supervivencia. Instituto de Defensa Nacional.	Técnicas de supervivencia militar
Artículo en Military Medicine.	Morgan, C., Southwick, S., Steffian, G., Hazlett, G., & Loftus, G. (2020). Optimizing resilience training for military personnel: Psychological strategies for survival in extreme conditions. Military Medicine, 162-169.	Resiliencia psicológica en condiciones extremas
Informe oficial del NTSB (U.S. National Transportation Safety Board).	Nacional Transportation Safety Board. (2020). Survivability of Accidents Involving Part 121 US Air Carrier Operations: 2020 Update. https://www.ntsb.gov/saf ety/data/Pages/Part121AccidentSurvivability.aspx	Supervivencia en accidentes aéreos
National Search and Rescue Plan	NSRP. (17 de marzo de 2017). National Search and Rescue Plan. https:/ /www.dco.uscg.mil/Portals/9/CG-5R/manuals/National_SAR_Plan_2016.pdf	Plan SAR
Artículo en Revista Latinoamericana de Ingeniería Aeronáutica.	Rodríguez, C. (2018). Mantenimiento aeronáutico y prevención de accidentes. Revista Latinoamericana de Ingeniería Aeronáutica 10(4), 25-40.	Prevención de accidentes aéreos

Sección temática en ScienceDirect (Elsevier) sobre búsqueda y rescate.	Science Direct. (2024). Búsqueda y rescate. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/search-and-rescue#:~:text=B%C3%BAsqueda%20y%20Rescate%20(SAR)%20se,acceso%20y%20la%20baja%20visibilidad.	SAR en operaciones aéreas
Manual en el blog de TwoNav.	TwoNav. (4 de febrero de 2024). Manual de supervivencia en la montaña. Obtenido de https://blog.twonav.com/es/manual-de-supervivencia-en-la-montana/	Manual práctico de supervivencia en montaña

Guía de Observación

Título:

"Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025"

Guía de Observación Cualitativa			
Observación No.	01	Fecha:	25-02-2026
Lugar	Aviación del Ejército.		
Espacio- Situación	Operaciones aéreas.		
Aspectos Observados	Consideraciones interpretativas/Analíticas respecto al aspecto observado.		
Supervivencia en montaña	Se observó que las tripulaciones cuentan con capacitación limitada, equipamiento insuficiente y ausencia de doctrina específica orientada a supervivencia en montaña.		
Doctrina de la Supervivencia en Montaña.	No se evidenció doctrina específica de supervivencia en montaña ni iniciativas doctrinales orientadas a este entorno operacional.		
Equipamiento para emergencias y supervivencia meteorológica.	Se observó que no todos los tripulantes poseen chalecos de emergencia y que las aeronaves carecen de equipos específicos para supervivencia en frío extremo y montaña.		
Entrenamiento de las tripulaciones para supervivencia en montaña.	Se observó control físico y psicológico del personal, pero no entrenamiento técnico sistemático enfocado en supervivencia en montaña.		
Accidentes aéreos	Se observó que las operaciones de la AE están expuestas a factores meteorológicos, conciencia situacional y riesgos propios del vuelo en montaña.		
Factores causales y contextuales.	Se observó entrenamiento periódico en simuladores y procedimientos de emergencia para parte de la flota aérea.		
Supervivencia post-impacto y diseño de aeronaves	Se observó que la AE opera una flota heterogénea y parcialmente basada en diseños antiguos, cuyo mantenimiento prioriza reparaciones estructurales antes que mejoras de resistencia al impacto.		

Respuesta a emergencias y coordinación SAR.	Se observó coordinación mediante canales oficiales, integración con organismos externos y existencia de coordinadores de misión que supervisan recursos y operaciones.
Nombre del investigador-observador.	Rid Aguado Arevalo Jorge Escudero Escudero

ANEXO 4

AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

4. Autorización para la Recolección de Información

PERÚ | Ministerio de Defensa | Ejército del Perú | COEDE Escuela Superior de Guerra del Ejército Escuela de Postgrado.

""AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

Chorrillos, 03 de junio de 2026

Oficio Nº 1646/ESGE-EPG/U-5.a.7

Señor : General de Brigada
Vitorio BOSSIO BALLESTEROS
Comandante General de la Aviación del Ejército

Asunto : Solicita brindar facilidad al personal que se indica para la recolección de información.

Ref. : Guía metodológica para la elaboración de proyecto e informe final de tesis de grado (2025-2026).

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., Sr. Comandante General de la Aviación del Ejército, para saludarlo cordialmente y solicitarle, en relación al documento de la referencia, se digne disponer, se sirva brindar las facilidades para el levantamiento de datos e informaciones requeridos, para la investigación titulada: **Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025**, desarrollado por el **My Inf Rid Aler AGUADO AREVALO** y el **My Com Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO**, alumnos de la XIV Maestría en Ciencias Militares con mención en Gestión Pública y Planeamiento Estratégico, de esta casa de estudios.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y diferente estima personal.

Dios guarde a Ud.

EJÉRCITO DEL PERÚ - ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO

O – 224830872 - AB+
JOSÉ GERARDO CABREJOS MARTÍNEZ
General Brigada
Director de la Escuela Superior de Guerra del Ejército
Escuela de Post - Grado

DISTRIBUCIÓN:
- AE (Comandancia).....01
- Archivo.....01/02

ANEXO 5

CONSENTIMIENTO INFORMADO

5. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Escuela Superior de Guerra del Ejército- Escuela de Posgrado

Investigador (es): BACH. Rid Aler AGUADO AREVALO.
BACH. Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO.

Título de tesis: Supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo en la Aviación del Ejército 2015-2025.

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es explicar la manera en que la AE gestionó la supervivencia en montaña frente a un accidente aéreo durante el periodo 2015-2025. Su ejecución ayudará a identificar las capacidades, limitaciones y oportunidades de mejora en la doctrina, equipamiento, entrenamiento y respuesta institucional de las tripulaciones aéreas ante emergencias en zonas de montaña.

Procedimiento: Si usted decide participar en este estudio, se realizará lo siguiente: participará en una entrevista semiestructurada relacionada con su experiencia, conocimiento y percepción sobre la supervivencia en montaña, accidentes aéreos, entrenamiento, equipamiento de emergencia y procedimientos de respuesta de la AE. La entrevista puede demorar aproximadamente 45 minutos. La información obtenida será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación, será procesada de manera reservada y se almacenará respetando la confidencialidad y el anonimato.

Riesgos: La investigación no presentará riesgo alguno para su integridad física ni emocional. Las preguntas estarán orientadas al ámbito profesional e institucional, y usted podrá abstenerse de responder cualquier pregunta o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello le genere perjuicio alguno.

Beneficios: La participación permitirá contribuir a una investigación de relevancia institucional, orientada a fortalecer la seguridad operacional, la preparación de las tripulaciones, el empleo adecuado del equipamiento de emergencia y la capacidad de supervivencia en montaña frente a accidentes aéreos en la AE.

Costos e incentivos: Usted no deberá pagar nada por la participación. Tampoco recibirá ningún incentivo económico a cambio de su participación.

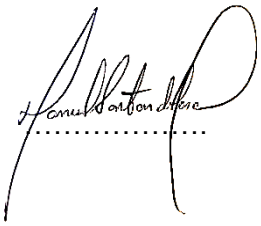
Confidencialidad: Nosotros guardaremos la información de manera anónima, utilizando códigos y no nombres. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los datos recabados serán empleados exclusivamente con fines académicos y de investigación, manteniendo en reserva la identidad

de los participantes y evitando la divulgación de información sensible que pueda afectar su seguridad o integridad.

Si tiene alguna duda y necesita mayor información, puede comunicarse con los investigadores: BACH. Rid Aler AGUADO AREVALO (número de teléfono: 972900044) o BACH. Jorge Eberth ESCUDERO ESCUDERO (número de teléfono: 961603493); o con el asesor: Dr. Gamaliel TALAVERA BRAVO (número de teléfono: 996132050).

CONSENTIMIENTO: Acepto voluntariamente participar en este estudio. He recibido información clara sobre los objetivos, procedimientos, beneficios, confidencialidad y uso de la información. Asimismo, entiendo que mi participación es libre y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencia negativa alguna. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Participante Nombre y apellido, DNI y firma:
Crl Inf Santander Cárdenas Manuel Darío, 43345372 .....



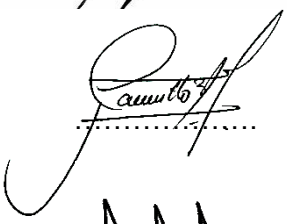
Participante Nombre y apellido, DNI y firma:
Crl Art Castañeda Tuesta Crystian Antonio, 43391953 .....



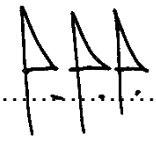
Participante Nombre y apellido, DNI y firma:
Tte Crl Com Ortega Lazo Oscar Roberto, 43310879 .....



Participante Nombre y apellido, DNI y firma:
My Inf Carrillo Berveño Jonathan, 70443414 .....



Participante Nombre y apellido, DNI y firma:
TcoJS T/Mec Aero López Vergara Fredy, 32908347 .....



Investigador Nombre y apellido, DNI y firma:
My Com Escudero Escudero Jorge Eberth, 45514283 .....



Investigador Nombre y apellido, DNI y firma:
My Inf Aguado Arevalo Rid Aler, 45828278 .....

