ESCUELA DE POSTGRADOS
FUERZA AÉREA COLOMBIANA

Factores que influyen en el comportamiento de los pilotos de ala fija y provocan afectaciones a la seguridad operacional en la Aviación del Ejército en el periodo 2015 al 2020

Teniente Coronel Diego Fabián González Aguirre

Maestría en Seguridad Operacional Cohorte VI

Escuela de Postgrados Fuerza Aérea Colombiana

Asesor técnico: Nadima Constanza Vela Gomez

Directora: Mag. Erika Juliana Estrada Villa

Agosto de 2022

Resumen

Las actitudes peligrosas afectan la seguridad operacional, presente en accidentes aéreos, y retrasos en el cumplimiento de las metas organizacionales. El objetivo de esta investigación se centró en identificar los factores que generan actitudes relacionadas con antiautoridad, impulsividad, invulnerabilidad, "macho" y resignación en los pilotos del Batallón No.1 y que afectan la seguridad operacional en el período de 2015 al 2020.

El estudio aborda la influencia que tienen estas actitudes para los pilotos del Ejército Nacional, considerando pueden incidir de forma determinante en su desempeño en vuelo y la seguridad de aviación, teniendo en cuenta el papel del factor humano en la ocurrencia de accidentes, buscando la reducción del error y el óptimo desempeño de las tripulaciones, fortaleciendo los sistemas de seguridad aérea conforme a las necesidades institucionales y la ejecución óptima de las operaciones efectuadas por el Ejército nacional.

La metodología definida para el estudio se basa en un enfoque cualitativo y tipo descriptivo. Para la recolección de datos se implementó un instrumento denominado Modelo ACC-SYS para la identificación y prevención de la personalidad accidentable, en la que se analizan cinco actitudes peligrosas de acuerdo a las escalas del cuestionario.

El resultado demostró rasgos de impulsividad, macho y resignación, fortalezas en responsabilidad, fuerza interior y control emocional. También se identificó ansiedad, dolor psicológico, velocidad

de reacción y pensamiento teórico aumentando la tendencia de accidentalidad, alto nivel de responsabilidad reflejada en aceptación y respeto por la jerarquía y la autoridad, seguimiento de normas y conductos regulares, pero también tienen una actitud aventurera y arrojada.

Palabras clave: aviación ejército, actitudes, comportamientos, riesgos, seguridad operacional.

Abstract

Dangerous attitudes affect operational safety, present in air accidents, and delays in meeting organizational goals. The objective of this research focused on identifying the factors that generate attitudes related to anti-authority, impulsiveness, invulnerability, "macho" and resignation in the pilots of Battalion No.1 and that affect operational safety in the period from 2015 to 2020.

The study addresses the influence that these attitudes have on the pilots of the National Army, considering they can have a decisive impact on their flight performance and aviation safety, taking into account the role of the human factor in the occurrence of accidents, seeking the reduction of error and the optimal performance of the crews, strengthening the air safety systems according to the institutional needs and the optimal execution of the operations carried out by the National Army.

The methodology defined for the study is based on a qualitative and descriptive approach. For data collection, an instrument called the ACC-SYS Model was implemented for the

identification and prevention of accident-prone personality, in which five dangerous attitudes are analyzed according to the scales of the questionnaire.

The result showed traits of impulsiveness, macho and resignation, strengths in responsibility, inner strength, and emotional control. Anxiety, psychological pain, reaction speed and theoretical thinking were also identified, increasing the tendency of accidents, high level of responsibility reflected in acceptance and respect for hierarchy and authority, following rules and regular conduct, but they also have an adventurous attitude and thrown.

Keywords: Army aviation, attitudes, behaviors, risks, safety.

Agradecimientos

Le agradezco primero a Dios por la oportunidad de desarrollar este trabajo de grado, a mi esposa y a mis hijos quienes son mi motor, a mis profesores la doctora Erika, Magda y Nadima que han sido la luz para el desarrollo de mi trabajo de grado, al Ejército que me ha dado la experiencia, y la Fuerza Aérea Colombiana por la formación como magister en seguridad operacional, infinitas gracias….

Tabla de Contenido

Resumen 2

Abstract 3

Agradecimientos 5

Lista de Tablas 9

Lista de Figuras 10

Introducción 11

Capítulo 1. Planteamiento del Problema 13

1.1 Antecedentes 13

1.2 Descripción del problema 15

1.3 Pregunta de investigación 17

1.4 Objetivos 17

1.4.1 Objetivo general 17

1.4.2 Objetivos específicos 17

1.5 Justificación 17

1.6 Hipótesis 18

1.7 Estado del Arte 19

Capítulo 2. Marco Referencial 24

2.1 Teorías aplicadas la accidentalidad aérea 24

2.1.1 “Threat and Error Management” TEM 25

2.2 El comportamiento de los pilotos 27

2.3 Seguridad Operacional y factor humano 30

2.4 Actitudes peligrosas 32

2.5 Marco Conceptual 34

2.6 Marco Situacional 38

2.7 Marco Legal y normativo 41

Capítulo 3. Metodología 43

3.1 Enfoque y tipo de investigación 43

3.2 Caracterización de la Población 45

3.2.1 Muestra o participantes 45

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información 46

3.3.1 Herramienta ACC-SYS 47

3.3.2 La entrevista 49

3.4 Fases para el desarrollo de la investigación 50

3.5 Limitaciones metodológicas de la investigación 51

Capítulo 4. Resultados y Análisis 52

4.1 Contrastación de Objetivos e Hipótesis 67

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones 69

5.1 Conclusiones generales 69

5.2 Conclusiones específicas 70

5.3 Recomendaciones 72

5.3.1 Modelo de Prevención en actitudes peligrosas 73

5.4 Futuras investigaciones 76

Referencias 78

Anexos 83

Anexo A. Base de datos accidentes en el Batallón No. 1 Aviación Ejército 83

Anexo B. Matriz general respuestas instrumento ACC-SYS 85

Anexo C. Matriz de respuestas actitudes peligrosas instrumento ACC-SYS 87

Lista de Tablas

Tabla 1. Actitudes peligrosas según la FAA 33

Tabla 2. Escalas de valoración para la Prueba ACC-SYS 49

Tabla 3. Datos sobre accidentalidad Batallón No.1 Aviación Ejército 52

Lista de Figuras

Figura 1. Elementos del TEM 27

Figura 2. Representación cifras de accidentalidad de pilotos en Batallón No. 1 52

Figura 3. Accidentes Último Año 58

Figura 4. Perfil de accidentalidad 59

Figura 5. Resultados para antiautoridad 59

Figura 6. Tendencia para antiautoridad 60

Figura 7. Resultados y tendencias en impulsividad 60

Figura 8. Resultados para la tendencia en impulsividad 61

Figura 9. Resultados para impulsividad 62

Figura 10. Tendencia resultados para invulnerabilidad 63

Figura 11. Resultados para "macho" 64

Figura 12. Resultados para la tendencia "macho" 65

Figura 13. Resultados para "resignación" 66

Figura 14. Resultados tendencia resignación 67

Figura 15. Esquema modelo de Prevención 75

Figura 16. Cronograma inicial para implementar el modelo de Prevención 76

Introducción

La presente investigación se enfoca la influencia que tiene el comportamiento de los pilotos del Ejército Nacional en la ocurrencia de accidentes aéreos, considerando que su forma de actuar puede incidir de forma determinante en su desempeño exitoso en vuelo, cuestión que se asocia a la seguridad de aviación teniendo en cuenta que del 70 al 80% de los accidentes son causados por el factor humano (L. Sánchez, 2010) propiciando que la investigación en este tema sea una prioridad para identificar elementos que contribuyan a la prevención y control de riesgos de accidentalidad aérea.

La reducción del error y el óptimo desempeño de las tripulaciones implica una serie de estrategias con las que además de estudiar los comportamientos de los pilotos, se propende por fortalecer los sistemas de seguridad operacional, reconociendo la importancia que tiene el factor humano en las operaciones aéreas (Muñoz-Marrón, 2018). De este modo y resaltando el significado que tiene la aviación para las operaciones que ejecuta el Ejército nacional, resulta esencial, desarrollar investigaciones que fortalezcan esta especialidad en la mejora de sus aportes al logro de las metas de la fuerza pública.

En consecuencia, se formuló como objetivo que guía este trabajo identificar los factores que influyen en el comportamiento de los pilotos en la Aviación del Ejército que provocan afectaciones a la seguridad operacional en los años 2015 al 2020, considerando el significado que trae la generación de estrategias que optimicen los procesos de seguridad aérea asociados al desempeño del factor humano.

Para este fin se fijaron como objetivos específicos:

1. Analizar las características de los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano ocurridos en los años 2015 al 2020 en el Batallón de aviación No 1

2. Determinar los factores relacionados con el comportamiento de los pilotos y la ocurrencia de accidentes conforme a la información consignada en los reportes de seguridad operacional del Batallón de Aviación No. 1.

3. Establecer la relación entre los cambios en el comportamiento de los pilotos y la accidentalidad en el Batallón de aviación No 1.

Lo mencionado conlleva a que en el desarrollo de esta investigación se incluya inicialmente, una contextualización del comportamiento en los pilotos y su incidencia en la accidentalidad. En segundo término, se abordan los fundamentos teóricos del problema planteado, caracterizando la accidentalidad de los pilotos del Ejército Nacional, enfatizando en los que tienen que ver con los cambios en el comportamiento.

Finalmente se relacionan las iniciativas y estrategias que se llevan a cabo desde la Aviación del Ejército, para prevenir riesgos de accidentalidad causados por los cambios de comportamiento en los pilotos, en la formulación elementos de mejora que permitan ajustarse a las tendencias y necesidades que presenta la seguridad operacional en Aviación desde el factor humano.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes

La aviación es calificada como uno de los trabajos de alto riesgo y la investigación de los accidentes que se producen por su desarrollo. Desde sus inicios, en la investigación de accidentes en este ámbito se consideran tres factores: el humano, el técnico y el medio ambiental y para el primero, es decir, el factor humano se dice que este es el origen si se produce debido al error de los pilotos o de otras personas que participan en las operaciones áreas (Sánchez, 2010)

Incluso, se ha considerado al factor humano como causa principal de accidentes e incidentes y se afirma que tres de cada cuatro sucesos se han originado por comportamientos humanos subestándar[1] es por ello que el reto en la seguridad aérea es disminuir el error humano y las consecuencias del mismo (OACI, 1998).

Históricamente, en razón al tema de la seguridad aérea se han transformado los estándares y enfoques, ya que inicialmente se argumentaba que la disminución del riesgo era más efectiva si se perfeccionaban las tecnologías, dejando al error humano en un segundo plano y restándole importancia a un elemento que desde su descuido, facilitó la vulneración de las barreras de seguridad establecidas en los métodos operacionales y de ingeniería, impulsando la ocurrencia de accidentes graves producidos por la interacción inadecuada entre la tecnología y sus operadores.

Con el tiempo, se le dio una mayor importancia al error humano cuando se investigaba sobre la fuente de las fallas, asumiendo que las personas al ejecutar sus actividades producen

[1] El término sub estándar se refiere a condición inferior al promedio

desajustes en la seguridad, lo que originó que el error humano fuera estudiado en todos los niveles de la organización para el descubrimiento de las causas de la falla (OACI, 1998).

Los factores humanos en aviación han significado, como afirma Paloma Caudevilla, referida por Amezcua (2018) “el elemento humano es la parte más flexible, adaptable y valiosa del sistema aeronáutico, pero es también la más vulnerable a influencias que pueden afectar negativamente a su comportamiento” formulación demostrada con las conclusiones expuestas a partir de las estadísticas de accidentes desde la década del 70 y que indicaban que los accidentes aéreos tenían como origen el “error del piloto” pero sin ahondar en las causas que conducían a esta falla, lo que reducía el impacto de estos abordajes ya que no se profundizaba realmente en que elementos causaban el error o por qué se producían (Amezcua, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, se buscó adaptar los sistemas, procedimiento y aeronave a las características del ser humano, disminuyendo, los factores de riesgo frente a la probabilidad de distracción, tiempo de reacción, falta de habilidad, fatiga, estrés, pérdida de memoria, entre otras condiciones que pueden aumentar el riesgo de cometer errores; sin embargo la automatización ha generado una tendencia en el ser humano que promueve una conciencia que invalida la probabilidad de cometer errores y ocasionar accidentes (Universidad Autonoma de Madrid, 2006) .

En este sentido y de acuerdo con las necesidades de un sistema socio técnico complejo cómo es la Aviación. incluyendo al Factor humano que lo compone, se proponen las siguientes temáticas que pretenden mejorar la seguridad en las operaciones y aumentar la profesionalización en torno al Factor Humano, la confiabilidad del mismo, su formación,

identificación plena y asistencia familiares luego de sucesos de aviación (Organización de Aviación Civil Internacional, 1998).

1.2 Descripción del problema

En la historia de la Aviación del Ejército Nacional hay muchos hechos positivos que resaltan el trabajo realizado por los integrantes de esta arma. Sin embargo, también se han presentado accidentes que han enlutado a la institución. Un ejemplo de ello fue el suceso en el que murieron 17 militares en el municipio de Pensilvania (Caldas) cuando volaba entre Quibdó y Tolemaida (División de Aviación Asalto Aéreo, 2020).

En 2015 también se presentó otro incidente en el que murieron cuatro militares y dos heridos, en la Uribe (Meta) y en Cáceres (Nariño) también se accidentó una aeronave sin víctimas que lamentar. Entre el año 2002 al 2014, es decir los últimos 12 años, se han registrado un total de 39 accidentes de aeronaves pertenecientes a la Fuerza Aérea, Ejército, Armada y Policía, llevando a que se originaran cuestionamientos sobre la seguridad operacional de la Aviación en la Fuerza Pública(División de Aviación Asalto Aéreo, 2020)

Para medios de comunicación como la Revista Semana, las hipótesis sobre las causas de los accidentes se fundamentaron en “fallas humanas, operaciones militares, despegues, aterrizajes y la versión más común que aparece en esos reportes es que el siniestro ocurrió en fase de aproximación”, argumentos que desdibujan el profesionalismo de los pilotos militares y de la Policía, pero que también llaman la atención sobre necesidades frente al abordaje de estudios con los que se reduzcan riesgos y se optimice la seguridad (Semana, 2015).

Esto no es ajeno a la aviación militar en el mundo, en donde situaciones como las protagonizadas por

aeronaves de caza A4AR realizaba ejercicios de entrenamiento en el espacio aéreo de las provincias de San Luis y Córdoba, el avión matrícula C-295 por razones aún no determinadas presentó una falla que obligó a su piloto (Capitán Gonzalo Britos Venturini) a eyectarse de la misma (Morales, 2020).

Accidentes como el de un Airbus en Sevilla (España) en 2015, el derribo de un Sukhoi Su-24 de la Fuerza Aérea de Rusia por cazas F-16 de la Fuerza Aérea de Turquía en la frontera entre Siria y Turquía, el accidente del Il-76 de la Fuerza Aérea de Argelia en 2018 que provocó 257 muertos , la desaparición de un avión chileno sin sobrevivientes en 2019, el suceso que involucró en 2020 a un avión militar Antonov An-26 de la 203ª Brigada de Aviación de Entrenamiento (unidad militar A4104) en un vuelo de entrenamiento al intentar aterrizar cerca de Chugúyev, Ucrania, falleciendo 26 de las 27 personas a bordo son algunos de los ejemplos que sirven para evidenciar la frecuencia del problema.

En los registros de la División de Aviación y Asalto Aéreo en el período de 2010 a lo corrido de 2020 se relacionan 32 hechos, de los cuales 19 son asignados a fallas por factor humano en ala fija y rotatoria, involucrando la mala toma de decisiones, agravada por condiciones adversas en las que el clima o la máquina inciden de forma determinante en los accidentes, además de desorientación y pérdida de perspectiva(División de Aviación Asalto Aéreo, 2020).

1.3 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores que influyen en el comportamiento de los pilotos en la Aviación del Ejército que provocan afectaciones a la seguridad operacional en el período definido para los años 2015 al 2020?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Identificar los factores que influyen en el comportamiento de los pilotos en la Aviación del Ejército que provocan afectaciones a la seguridad operacional en los años 2015 al 2020.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar las características de los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano ocurridos en los años 2015 al 2020 en el Batallón de aviación No 1.
2. Determinar los factores relacionados con el comportamiento de los pilotos y la ocurrencia de accidentes conforme a la información consignada en los reportes de seguridad operacional del Batallón de Aviación No. 1.
3. Establecer la relación entre los cambios en el comportamiento de los pilotos y la accidentalidad en el Batallón de aviación No 1.

1.5 Justificación

El proyecto formulado aborda la población de pilotos de la Aviación del Ejército Nacional, quienes desde 1995 cuando se reactivó esta arma en la institución apoyan la movilidad

y maniobra de las fuerzas en tierra, así como en las operaciones de apoyo humanitario para la población civil. Esta es una misión significativa dentro de la consecución del éxito para el despliegue de acciones exitosas, por lo que es sustancial que se busquen mecanismos con los que se optimice el desempeño de sus integrantes en un acompañamiento oportuno, permanente y eficiente a las tropas en tierra.

Esto, teniendo en cuenta las diferentes variables que debe manejar un piloto del Ejército, quien no solo cumple con los parámetros de cualquier aviador comercial frente a las exigencias naturales en la operación de una aeronave, sino desde las características particulares que caracterizan la misionalidad del Ejército Nacional y que en Colombia giran en torno al conflicto armado interno que se desarrolla con diferentes estructuras armadas criminales.

Es de anotar que ya se han hecho estudios frente a los elementos que afectan a los factores humanos en el vuelo y los factores que influyen para que estos se conviertan en un riesgo operacional, pero no existe un antecedente de este tipo en el Ejército Nacional, por lo que la gestión de conocimiento y abordaje del fenómeno es positiva frente a la proposición de alternativas que reduzcan la accidentalidad e incidentalidad que se relaciona con el error humano surgido del comportamiento de los pilotos militares.

1.6 Hipótesis

El comportamiento del piloto influye directamente en la toma de decisiones durante el vuelo y los riesgos asumidos, en consecuencia, la generación de herramientas para el manejo de

comportamientos en los pilotos en la Aviación del Ejército puede minimizar los eventos de riesgo en seguridad operacional asociados a una conducta inadecuada.

1.7 Estado del Arte

Frente al estudio de las conductas peligrosas, en el artículo "The Effects of Pedagogical Paradigms on Aviation Students with Hazardous Attitudes" se estableció que las conductas peligrosas pueden afectar negativamente el juicio de un piloto, vulnerando la seguridad de un vuelo mediante actitudes como antiautoridad; impulsividad; invulnerabilidad; macho; y, renuncia, convirtiéndose en un factor causal o contribuyente en el 86% de los accidentes de aviación general en los cuales además se involucra una fatalidad. Para ello, el estudio analiza los principios fundamentales y sistemas de creencias en relación con filosofías, ideologías y teorías educativas tradicionales y modernas (Wetmore et al., 2007).

Se encontró que las pedagogías del sistema educativo se relacionan con principios y creencias que pueden exacerbar las actitudes peligrosas en lugar de mejorarlas, concluyendo que los docentes deben monitorear constantemente a sus estudiantes con cuatro preguntas: (a) ¿Mis estudiantes de aviación tienen actitudes peligrosas? (b) ¿Cuáles son esas actitudes peligrosas? (c) ¿Mi propio estilo personal de enseñanza mejora o exacerba esas actitudes peligrosas? (d) ¿Cómo puedo cambiar o adaptar mis estrategias de enseñanza para atender mejor las necesidades de los estudiantes piloto que sufren de actitudes peligrosas? (Wetmore et al., 2007).

Carlos López presentó su investigación “Riesgo Psicosocial y Seguridad Operacional de Vuelo: un estudio en pilotos de Rescate” en la cual abordó el tema de la seguridad para las operaciones aéreas destacándola como una actividad vital para todos los operadores sean civiles o militares. Este trabajo se hizo con la población de pilotos de rescate de una unidad militar, en el que se buscó establecer las relaciones existentes entre los diversos estados de malestar resultado de las condiciones propias de esta labor(López, 2015).

Entre los instrumentos aplicados se incluyeron el de Satisfacción Laboral de las Caritas; el Job Content Questionnaire 49, que se enfoca en la medición de riesgos psicosociales; la prueba de Perfil de Riesgo para pilotos, que se creó para la investigación y que incluyó seis criterios básicos y finalmente, la Escala de Ansiedad de Hamilton. Entre los resultados obtenidos se evidenció un estado de malestar subjetivo demostrado en emociones como enojo, intranquilidad y tristeza, que no afectan la seguridad operacional, pero si inciden en su calidad de vida y disponibilidad para el trabajo.

En la tesis de grado “Investigación y Prevención de Accidentes en Aviación” se efectúa una identificación de esos elementos que hacen falta en México para originar investigaciones que aporten al conocimiento de las causas de los accidentes aéreos, labor que es responsabilidad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), organismo que cuenta con deficiencias como la falta de personal capacitado, poco apoyo económico, carencia de un equipo especializado y la falta de la logística para movilizarse a los lugares de los accidentes (Cornejo, 2016).

El estudio “Accidentes de aviación. Análisis causal (2012-2016)” (Gimeno, 2018) profundiza en los accidentes ocurridos en los últimos 5 años, para identificar por qué ocurren y como se puede minimizar que se presenten nuevos accidentes y su gravedad. Para ello se utiliza

la información proporcionada por la ICAO (International Civil Aviation Organization) que facilite la clasificación de todos los accidentes de la aviación general y las condiciones en las que se producen. Se encontró en el análisis realizado que en la mayoría de los accidentes de aviación no resultan fatales, por las medidas de seguridad y regulación que van mejorando y perfeccionándose continuamente.

En Chile se publicó un trabajo en el cual se analizaba el Informe Final de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), en donde se establecía la causa de los accidentes y se formulaban recomendaciones de seguridad para prevenir que estos hechos se repitan si asignar culpas o responsabilidades, sino en el fortalecimiento de la investigación técnica y los procesos judiciales(Barrientos & Calderón, 2019)

Para Scharf y Cross (2019) en su trabajo “Analysis of Low-Time Pilot Attitudes in University Aviation Association Member Flight Schools” las actitudes peligrosas constituidas por la antiautoridad, la impulsividad, la invulnerabilidad, el machismo y la resignación, incrementan el riesgo de accidente o incidente en la aviación. En ese sentido, definen a las actitudes peligrosas como un concepto que depende de diferentes percepciones y comportamientos y que, además, afecta la toma de decisiones en los pilotos.

Para ello, hicieron una prueba a 302 pilotos con menos de 250 horas de vuelo para determinar las posibles actitudes peligrosas, revelando en los resultados diferencias en tres áreas entre la muestra que permitieron concluir que, aunque las actitudes peligrosas generales de los pilotos son apropiadas, se presentan “oportunidades adicionales para que los instructores y los

desarrolladores de planes de estudio refuercen continuamente la conciencia de las actitudes peligrosas" (Scharf y Cross, 2019).

Furedy (2019), por su parte analiza la capacitación y su influencia en la toma de decisiones aeronáuticas (ADM) mostrando que esta ha sido eficaz para reducir los errores en vuelo hasta en un 50 por ciento. Así mismo, frente a las actitudes peligrosas y sus antídotos asume que deben ser parte del entrenamiento ADM de la FAA para pilotos, por lo tanto, es importante conocer la eficacia de instruir a los estudiantes sobre cómo mitigar las actitudes peligrosas a lo largo de sus programas piloto de capacitación.

El trabajo presenta diferencias de los efectos en los estudiantes masculinos y femeninos, mediante un instrumento que denomina Nueva Encuesta de Actitudes Peligrosas. Los resultados demostraron que solo dos de las seis actitudes peligrosas, Resignación y Autoconfianza, eran más bajas en los estudiantes con niveles avanzados de entrenamiento de vuelo (Furedy, 2019).

Dawson y McCulloch (2005), destacan que la fatiga es una causa probable en el 15%-20% de todos los accidentes de aviación, pero esta no es necesariamente una causa probable y tienen mayor relación con la toma de decisiones que son influenciadas por la fatiga de los pilotos lo que indica necesidades para generar estrategias de mitigación, las presiones externas y los motivos de las decisiones de no proceder(Keller et al., 2019).

A nivel nacional la investigación frente al tema no es tan prolífica como a nivel internacional, sin embargo, se hace una relación de las investigaciones encontradas en torno al tema. Sánchez (2010) presentó una investigación denominada "El estudio del factor humano en accidentes de aviación" en donde destaca que este factor contribuye en un 70 al 80% en la ocurrencia de los accidentes de aviación en el mundo, destacando la necesidad por generar

nuevas y complementarias investigaciones que expliquen cuál es el papel del factor humano en aviación y el alcance de las metas en seguridad aérea.

En el trabajo “Requisitos de un Modelo de Toma de Decisiones Aeronáuticas para la Fuerza Aérea Colombiana” (Vásquez, 2022) se presentan los criterios para el diseño de un modelo con el que se pueda orientar el proceso de toma de decisiones aeronáuticas para los pilotos que integran la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) ya que esta fuerza no cuenta con un modelo propio y esto puede incidir de forma significativa para la reducción del error humano.

Para ello, se utiliza un enfoque cualitativo, y el tipo inductivo, descriptivo y exploratorio, utilizando la revisión documental como técnica de recolección de información apoyándose en tablas comparativas como instrumento de análisis. También se aplicó una encuesta en la identificación de patrones de conducta y percepción de los pilotos de la FAC (Vásquez, 2022).

Capítulo 2. Marco Referencial

El presente capítulo aborda las categorías o ejes de estudio definidos para la presente investigación en relación con comportamiento de los pilotos, la seguridad operacional y la Aviación del Ejército. A continuación, se desarrollan estos ejes, de acuerdo con los intereses y objetivos del estudio formulado.

2.1 Teorías aplicadas la accidentalidad aérea

En este punto es necesario partir de la premisa en la que el error humano es inevitable, ya que ningún ser humano es perfecto y menos si se considera su trabajo conjunto con las máquinas, teniendo en cuenta que estas son operadas por individuos, quienes son los responsables en caso de que suceda algún incidente o hecho adverso.

La "Teoría del Dominó" hace referencia principalmente al error humano, en la que su autor argumenta que "la ocurrencia de un accidente es la culminación natural de una serie de eventos o circunstancias, que invariablemente ocurren en un orden fijo y lógico" (González, 2020) determinando así que la naturaleza del error se da en una secuencia que puede iniciarse en el desempeño de la gerencia o directivos hasta llegar a los otros niveles del proceso.

El modelo surgido de la teoría del Dominó se encarga de buscar el origen de los accidentes y fue propuesto entre los años 50 y 60 por Frank Bird quien se enfocó en aspectos clave como: la identificación, los costos, el control del accidente y daños a la propiedad, método que aún hoy es utilizado para el análisis de accidentes, determinando "la falta de control como la principal causa de pérdidas, ya sean humanas, de propiedad, en los procesos o que afectan al medioambiente"(Tanaka, 2018). Este planteamiento establece así que para que se lleve a cabo un

accidente deben presentarse una serie de hechos anteriores, que deben ser analizados porque en ellos radica la responsabilidad de la administración y el origen de los accidentes.

La teoría "modelo del queso suizo" es otra formulación frente al origen de los accidentes aplicable a la aviación en la que se sugiere que sugiere que tanto los gobiernos, las organizaciones y las personas se constituyen desde su funcionamiento en barreras para evitar que se produzca el error humano y en ese sentido, mientras la barrera esté intacta, no podrían ocurrir errores que se relacionen con esta barrera, porque en ese caso, sería al contrario, un escudo que evite la aparición de defectos o fallas de otras barreras para que sucedan accidentes. De acuerdo con esto, la teoría sugiere que el accidente se presenta cuando las fallas de las barreras se alinean como una organización secuencial (Benítez, 2021)

Esta teoría sugerida por James Reason, PhD en 1990 establece que en cada contexto laboral hay riesgos inherentes que no se toman en cuenta, debido a que se consideran salvaguardas o barreras, en forma de capas de queso suizo, que los previenen provocando que simplemente no se produzcan los eventos o accidentes, no obstante, cada barrera puede tener algunos orificios que al alinearse de acuerdo con circunstancias preestablecidas conllevan a que se origine un error, peligro o accidente.

2.1.1 "Threat and Error Management" TEM

También se encuentra la teoría basada en la psicología social en la que se estudia la influencia de la cultura en el comportamiento y tiene sus bases en las propuestas de los autores Helmreich y Merritt, 1998 expuestas a partir del trabajo "Threat and Error Management" un enfoque general de gestión de la seguridad en el reconocimiento del riesgo y efectivo manejo del error causado por miembros de la tripulación. De ese modo, se aborda la gestión de amenazas y

errores (TEM) un concepto que ha evolucionado gradualmente y está relacionado con las operaciones de aviación y el desempeño humano en el objetivo por mejorar los márgenes de seguridad en las operaciones de aviación a través de la integración práctica del conocimiento de Factores Humanos.

El marco TEM es un modelo conceptual que permite comprender, desde una perspectiva operativa, cómo se produce la interrelación entre la seguridad y el desempeño humano desde un enfoque descriptivo y diagnóstico. Se desarrolló como producto de la experiencia colectiva de la industria de la aviación como resultado de las observaciones que evidencian que se había pasado por alto el factor más importante que influye en la actuación humana en entornos de trabajo dinámicos: la interacción entre las personas y el contexto operativo (OACI, 2005).

El marco TEM sirve como herramienta de análisis de seguridad, que puede centrarse en un solo evento, como es el caso del análisis de accidentes/incidentes; o puede usarse para comprender patrones sistémicos dentro de un gran conjunto de eventos, como es el caso de las auditorías operativas. El marco TEM se puede utilizar para informar sobre los requisitos de licencia, lo que ayuda a aclarar las necesidades, fortalezas y vulnerabilidades del desempeño humano, lo que permite la definición de competencias desde una perspectiva más amplia de gestión de la seguridad.

Hay tres componentes básicos en el marco TEM, amenazas, errores y estados no deseados; como parte de las operaciones de aviación cotidianas que deben ser gestionadas por los profesionales de la aviación, ya que tanto las amenazas como los errores tienen el potencial de generar estados no deseados, los cuales incrementan el potencial de resultados inseguros, que deben ser abordados desde la gestión de amenazas y errores, representando la última oportunidad

para evitar un resultado inseguro y mantener los márgenes de seguridad en las operaciones de aviación (OACI, 2005).

Figura 1. Elementos del TEM

Amenazas	Errores	Estados no deseados
• Eventos o errores que ocurren más allá de la influencia del personal de línea, aumentan la complejidad operativa y deben gestionarse para mantener los márgenes de seguridad .	• Acciones o inacciones por parte del personal de línea que conducen a desviaciones de las intenciones o expectativas organizacionales u operativas . Los errores no administrados y/o mal administrados con frecuencia conducen a estados no deseados. Los errores en el contexto operacional tienden entonces a reducir los márgenes de seguridad y aumentan la probabilidad de un evento no deseado	• generalmente definidos como condiciones operativas en las que una situación no deseada da como resultado una reducción en los márgenes de seguridad . Los estados no deseados que resultan de una gestión ineficaz de amenazas y/o errores pueden conducir a situaciones comprometidas y reducir los márgenes de seguridad de las operaciones de aviación. A menudo se considera la última etapa antes de un incidente o accidente.

Fuente: elaboración propia a partir de lo establecido por la OACI, (2005).

El TEM incluye elementos relacionados con liderazgo, cooperación, toma de decisiones, alerta situacional, comunicación, carga de trabajo, estrés, fatiga, resolución de conflictos, parte del CRM y aborda la importancia de indagar en la interacción social, el comportamiento de los grupos y el contraste entre culturas, enfatizando en las Interacciones dentro y fuera de la cabina.

2.2 El comportamiento de los pilotos

El piloto o factor humano (piloto) en aviación tiene una alta incidencia en lo que podría originar un accidente de aviación, considerando que de este depende la toma de decisiones, el

adecuado uso de tecnologías y la correcta ejecución de los procesos en vuelo. Para Alonso (2013) el factor humano es “un campo multidisciplinario dedicado a optimizar el desempeño y reducir el error humano que incorpora los métodos y principios de las ciencias de la conducta y las ciencias sociales, la ingeniería y la fisiología”(Alonso, 2013)

En este sentido, también son fundamentales condiciones que este factor presente frente a su salud mental y física que le permitan un desempeño efectivo y la reducción de riesgos para la ocurrencia de accidentes. Conforme a Sánchez (2010) en la investigación de accidentes de aviación deben considerarse tres elementos: el humano, el técnico y el medio ambiental, aclarando que cuando un accidente es asignado a la responsabilidad del factor humano se debe al error de los pilotos o las personas que hacen parte del despliegue de las operaciones aéreas.

Si bien es cierto, el desarrollo tecnológico ha conseguido la implementación de sistemas que favorecen la generación de confiabilidad en el vuelo, la investigación de la accidentalidad por el error humano también se ha convertido en un tema muy abordado, ya que las tecnologías no son suficientes si no se ejecutan correctamente los procesos y principalmente, si no existen las condiciones para que el piloto tenga un desempeño apropiado, en un escenario en el que además se asumen actitudes más reactivas que preventivas desde las actuaciones del piloto.

Aspectos como la baja alerta situacional, omisiones, juicio y decisión inadecuados, errores en los procedimientos, coordinación inadecuada de tripulación, falta de adherencia a procedimientos estandarizados, estrés, fatiga y desorientación espacial pueden ser el resultado de cambios en el comportamiento derivados de la mala salud física o mental del piloto, que lo conduce hacia la comisión del error, exponiendo limitaciones humanas que finalmente se identifican como elementos críticos para la seguridad operacional aérea.

En este sentido, la certificación de la aptitud psicofísica del piloto posibilita evaluar y dar constancia del cumplimiento de los requisitos mínimos para ejercer actividades de vuelo, conforme a los estándares aeromédicos previamente definidos en la normatividad internacional y nacional, como medio para la prevención de accidentes por factor humano. El estudio del factor humano no lo hace únicamente la medicina aeroespacial, puesto que el diagnóstico para verificar la capacidad también depende de la psicología de aviación y disciplinas afines.

La psicología de aviación se enfoca precisamente en esos aspectos que inciden en el comportamiento de los pilotos y sus tripulaciones considerando que diversos estudios han demostrado que un alto porcentaje de los problemas de accidentes aéreos por factor humano, se derivan de las condiciones comportamentales, demostrando que los errores cometidos son resultado de los "rasgos de sus personalidad; sus habilidades a la hora de sortear una emergencia, su conducta ante esta, la destreza para maniobrar la máquina y la capacidad que este tenga para adaptarse a las condiciones del medio aeronáutico" (Fuerza Aérea Colombiana, s.f).

Además, para un piloto cualquiera que sea su campo de acción (comercial o en la Fuerza Pública) es fundamental contar con la capacidad técnica y psicológica que le permita enfrentar situaciones de alto riesgo. No obstante, "para un piloto que se desenvuelve en el medio de la aviación militar", las situaciones pueden ser más complejas por lo que implica el cumplimiento de su misionalidad, indicando una "mayor exigencia, pero a la vez se tienen en cuenta otros factores como la tolerancia, el no ser impulsivo, el buen manejo de situaciones cruciales, el sentido de pertenencia hacia el país y la motivación hacia la institución y la vida militar" (Fuerza Aérea Colombiana, s.f), rasgos esenciales en la personalidad y el comportamiento para los integrantes de la aviación en la Fuerza Pública y que además deben asumir otros riesgos aparte

de los derivados de las operaciones aéreas, en la seguridad de los colombianos(Fuerza Aérea Colombiana, 2020)

2.3 Seguridad Operacional y factor humano

La garantía de la seguridad es una premisa de la actividad aérea, ya que esta por su naturaleza representa diferentes riesgos que deben ser afrontados con elementos orientados a la mejora de procesos de selección, entrenamiento, seguimiento y apoyo de las personas involucradas en las actividades de vuelo. Ello involucra el enfoque de los factores humanos en una visión sistémica del tema, en donde se consideren las “aptitudes, limitaciones y peculiaridades humanas, fisiológicas y psicológicas”(Alonso, 2013)

De este modo, el comportamiento como parte del factor humano tiene una alta incidencia, que como lo expresa Alonso (2013):

> La mayoría de los accidentes e incidentes ocurren por potenciar las fallas latentes sistémicas, con errores activos, en los que influyen por ejemplo la forma en que nos comunicamos, que funcionamos grupalmente, que administramos el stress y la carga de trabajo, que ejercemos liderazgos, administramos amenazas y errores, construimos conciencia situacional y por ende la estrategia de toma de decisiones (pág. 13).

Por lo descrito, se observa que el comportamiento del piloto está mediado por una serie de variables que afectan su desempeño y tienen relación estrecha con su situación psicológica, demostrando necesidades frente a la prevención y manejo de estos factores, para reducir los riegos de accidentalidad en una operación aérea, especialmente si hay otras situaciones

influyentes como el desempeño como piloto militar, en donde los elementos de presión incrementan por la naturaleza de las misiones de vuelo.

Cabe anotar que las tendencias en el abordaje del factor humano plantean la eliminación de los enfoques fragmentarios y revaluar las estrategias tradicionales para resolver las dificultades generadas por los accidentes y su prevención que vistas desde un modelo organizacional en el que se integren todos los actores y elementos que hacen parte de la operación de vuelo permitan avanzar en la cobertura de las necesidades profesionales de aviación que reduzcan el riesgo (Maurino, 2017).

Lo anterior considerando que, al profundizar en el error humano como amenaza para la seguridad de la aviación, se identifica que este se convierte en el punto central de las discusiones, pero este debe asumirse desde perspectivas científicas que permitan comprender la psicología del comportamiento, de modo que se adopten medidas para minimizar la posibilidad de su aparición (Maurino, 2017).

Es notable que la mayor parte de los accidentes de aviación a menudo se atribuyen a errores humanos, por eso, la Administración Federal de Aviación (FAA, por sus siglas en inglés) se preocupó por observar el profesionalismo de los pilotos y aumentar la probabilidad de que los aviadores cumplan los procedimientos estándar que reduzcan la adopción de comportamientos con los que se originen errores en los pilotos en el ámbito de las aerolíneas. Las cinco actitudes peligrosas son para esta organización: machismo, impulsividad, resignación, invulnerabilidad y antiautoridad y las dos principales son la antiautoridad y la invulnerabilidad (Núñez et al., 2019).

2.4 Actitudes peligrosas

Para el piloto, los conocimientos o la preparación física no son las únicas variables que influyen en su desempeño, también se establece a la actitud como elemento esencial en los resultados que pueda obtener, ya que esta incide de manera directa en la toma de decisiones acertadas o erradas durante el vuelo. Algunas de estas actitudes son: la antiautoridad, impulsividad, invulnerabilidad, macho y resignación. Incluso, es posible afirmar que pueden presentarse más de una o dos de estas actitudes, las cuales influyen en mayor o menor intensidad la personalidad y también, es importante decir que esto se convierte en una mezcla muy peligrosa por lo que exige soluciones a tiempo, implicando con ello que se mantenga un monitoreo constante para identificar cualquier alerta relacionada con el problema y se apliquen antídotos para darle solución inmediata, necesitando, en muchos de los casos, ayuda externa (Vélez, 2018).

David Hunter (Hunter, 2005), destaca que existe una "propensión a los accidentes" de acuerdo con el tipo de personalidad por lo que la influencia de esta en el comportamiento es generalmente bien aceptada, argumentando que en diferentes momentos y en diferentes situaciones puede poner a un individuo en mayor riesgo de involucrarse en un accidente. Igualmente, este autor hace una conceptualización de lo que se reconoce como actitud peligrosa, definiéndola como una percepción que se aprende y es duradera, la cual, influye para que el individuo piense o se comporte de acuerdo con un patrón determinado, contribuyendo a mejorar o deteriorar los procesos de toma de decisiones de los pilotos en vuelo.

La *Federal Aviation Administration* FAA identificó cinco actitudes peligrosas que tienen el potencial de influir en la capacidad de los pilotos para responder a personas, situaciones o eventos que inciden en la seguridad de la aviación, precipitando un mal juicio en los procesos de

vuelo estas son: antiautoridad como actitud contraria a la autoridad, impulsividad relacionada con la necesidad de hacer algo inmediatamente, invulnerabilidad en donde se piensa que a pesar que alrededor pasen muchas cosas, no le afectará nada, macho en la demostración de superioridad y comparación permanente y resignación, que se desarrolla como la ausencia de capacidades para cambiar la situación(Neff, 2022).

En la aviación militar, de acuerdo a Gautam(2021) hay un alto riesgo para el desarrollo de estos comportamientos, ya que están expuestos a una amplia gama de factores estresantes, resultado de las operaciones y misiones de entrenamiento de vuelo, en donde la toma apropiada de decisiones exige cualidades y habilidades mentales para evitar que los pilotos sean influenciados por actitudes peligrosas, especialmente porque la aceptación y comprensión de su existencia puede ayudar a los pilotos a controlar la aparición de estos comportamientos en su personalidad.

La FAA define 5 actitudes peligrosas así (Núñez et al., 2019):

Tabla 1. Actitudes peligrosas según la FAA

Actitud peligrosa	Definición	Antídoto
Antiautoridad (AA) "No me digas"	Esta actitud es típica de quienes no les gusta que nadie les diga qué hacer. Pueden estar resentidos si les dicen qué hacer, o pueden considerar las reglas, regulaciones y procedimientos como tonto o innecesario. Siempre cuestionan la autoridad si siente que está en error.	"Sigue las reglas. Correcto"
Impulsividad: (MI) "Hazlo rápido	Esta es la actitud de quienes frecuentemente deben hacer algo, inmediatamente. No se detienen a pensar en la mejor alternativa, y hacen lo primero que les viene a la mente.	"No tan rápido. Piensa primero"
Invulnerabilidad (IV) "No sucederá"	Los que tienen esta conducta sienten que los accidentes les suceden a otros, pero nunca a ellos, no creen que puedan ser afectados o involucrados, convirtiéndose en factores más propensos al riesgo por esa forma de pensar.	"Podría ocurrirme a mi"

Macho (MA) "puedo hacerlo"	Pilotos que siempre están tratando de demostrar que están tomando riesgos pensando: "Yo puedo hacerlo, les mostraré", tratan de probarse a sí mismos para impresionar a otros. Aunque en apariencia es un patrón masculino, las mujeres son igualmente susceptibles.	"es una tontería"
Resignación "(RE)	Pilotos que piensan, "¿De qué sirve?" y no se perciben como capaces de hacer mucho y cuando las cosas van bien, el piloto tiende a pensar que es buena suerte, pero cuando van mal, el piloto puede sentir que alguien quiere atraparlo o se lo atribuye a la mala suerte. A veces, estos pilotos incluso aceptarán solicitudes irrazonables solo para ser un "buen tipo"	"No estoy indefenso. Puedo hacer la diferencia"

Nota. La tabla presenta las principales características de las cinco actitudes peligrosas determinadas por la FAA para los pilotos. Fuente: Núñez et al., (2019).

2.5 Marco Conceptual

De acuerdo con la definición aceptada por OACI los factores humanos tienen una función específica en la cual se busca "optimizar la relación entre la gente y sus actividades mediante la aplicación sistemática de las ciencias humanas integradas con el marco de ingeniería de sistemas." En ese sentido, sus objetivos se orientan hacia la efectividad del sistema, en términos de seguridad y eficiencia, adicionado al bienestar del individuo, en donde también se relaciona su comportamiento particular y en grupo. Dada esta descripción, la Aerocivil los define como "los factores del entorno, organizacionales y de trabajo, y a las características humanas e individuales que influyen en la conducta en el trabajo de una manera que pueden afectar a la salud y seguridad" (Manual Del Inspector de Aeronavegabilidad, 2019, p.11).

Los accidentes se definen como "sucesos aislados e imprevisibles los que se traducen en un mayor número de muertes, no obstante, existen tres situaciones a priori evitables que suponen un gran número de fallecidos. (1) las pérdidas de control en vuelo, (2) los fallos de sistemas o

componentes y (3) las incursiones de vuelos controlados en tierra" (Gimeno, 2018). En ese contexto, el accidente se produce de manera repentina por causa o con ocasión del trabajo y que tiene como resultado una lesión orgánica para el trabajador, aunque también puede propiciar una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

Los factores humanos como concepto, hacen referencia a "las personas en sus situaciones de vida diaria y trabajo, a su relación con las máquinas, con los procedimientos y con el ambiente que les rodean"(Amezcua, 2018) y como uno de los pioneros en su estudio se destacó al Dr. Edwiyn Edwards, creador del modelo SHEL que en su significado determinaba para la S "Softwere", que es todo lo concerniente a reglamentos, manuales operacionales, Leyes, Convenios Internacionales, etc., la H de "Hardwere" tiene que ver con la infraestructura aeronáutica (aviones, hangares, camiones, talleres, edificaciones, etc.), la L de "Livewere" se concentra en el hombre, la E de "Enviroment" o el ambiente para funcionar de forma adecuada.

La actuación humana, como parte de los factores humanos tiene que ver con "los factores físicos o rasgos de personalidad que afectan la actuación de un individuo"(Amezcua, 2018) y se relacionan con ella los rasgos de la personalidad, los cuales, incluyen a las percepciones o ilusiones como capacidades para observar el medio ambiente que está a su alrededor utilizando sus sentidos básicos, incidiendo para que se desarrollen los temores, la experiencia, las ilusiones.

La motivación y satisfacción en el trabajo también producen emoción y complacencia, la primera afecta las respuestas ante ciertas circunstancias, mientras que a la segunda se le acusa de producir la mayor cantidad de catástrofes aéreas, debido a que la complacencia manifiesta una conducta inadecuada (activa o pasiva), que se asocia a la permisividad, tolerancia y/o

aburrimiento, que puede ser de carácter individual o de grupo, llevando a romper las normas de seguridad (Amezcua, 2018).

Otro de los conceptos que se involucran en un accidente y los aspectos de comportamiento del piloto es el de fallo activo, que puede ser consciente y premeditado, los producido precisamente por "no ajustarse a las reglas y procedimientos escritos, negligencia con respecto a los estándares prefijados por la política de la organización y el entrenamiento, grosera falta de atención o del control adecuado del vuelo, toma de atajos, procedimientos propios, falta de disciplina, etc."(Figueroa, 2019, p.30).

El fallo activo conlleva una decisión consciente en la que se elige omitir o no tener en cuenta las reglas y con ello, los procedimientos operativos, situación agravada con que esto se produce sin una justificación que sustente la decisión. De acuerdo con Figueroa, esto hace parte de

> una conducta individualista, por frustraciones económicas, por necesidad de incrementar su autoestima o la confianza en sí mismo. Pequeños dictadores, excesivamente hostiles o agresivos, inseguros o hiperactivos, incapaces de autocrítica, existen en todas las líneas aéreas o al mando de aeronaves particulares (Figueroa, 2019, p.30).

Es de anotar que también se presentan fallos del criterio operativo, lo que se deriva de la impericia y que implican en gran parte de los casos, una toma de decisiones equivocada en aspectos como la evaluación de la situación, esta se da por falta de experiencia o la carencia del entrenamiento adecuado (Figueroa, 2019).

Los comportamientos inseguros tienen que ver con la acciones y decisiones humanas, que pueden causar una situación insegura o incidente, con consecuencias para el trabajador, la

producción, el medio ambiente y otras personas. También el comportamiento inseguro incluye la falta de acciones para informar o corregir condiciones inseguras.

Cuando se mencionan las actitudes peligrosas en los pilotos, se puede afirmar que la antiautoridad hace referencia a quienes no aceptan cuando se les dice qué hacer y esto causa, de acuerdo a Vélez (2018) que algunos estén resentidos frente a quienes les dicen lo que deben hacer, experimentando rechazo hacia lar reglas, los procedimientos y una tendencia a cuestionar la autoridad. El punto de solución: seguir las reglas.

La impulsividad se define como esa actitud que busca una alta velocidad en la reacción, o lo que es lo mismo, “hacer las cosas rápido”, las personas que sufren esta condición “sienten la necesidad de hacer algo, cualquier cosa, inmediatamente”(Vélez, 2018), esto les dificulta pensar o razonar en aquello que deben hacer, incluso, sin considerar cuál puede ser la mejor alternativa, porque su elección está en lo primero que tienen en mente.

Otra actitud es la invulnerabilidad, que se enfoca en un falso pensamiento en el que se asume que los accidentes y las fallas son propiciados por otros, pero quienes se creen invulnerables jamás caerán en este problema o pueden estar involucrados, lo que les hace pensar que pueden correr riesgos y extralimitarse durante el vuelo, incrementando las posibilidades de un accidente.

El macho es una actitud en la que el personaje está seguro de que puede hacer cualquier cosa, en un objetivo que busca demostrar su superioridad en relación con sus pares, su capacidad o superioridad, llevando a que estos asuman riesgos adicionales o innecesarios que les permita impresionar a los demás, se les asigna a los hombres, pero las mujeres también pueden asumir este tipo de actitud (Vélez, 2018).

La resignación, conforme a Vélez (2018) hace referencia a la percepción que tienen los pilotos sobre la utilidad de sus actuaciones, identificando el provecho de las mismas y la forma como pueden hacer la diferencia, teniendo en cuenta que el pensamiento predominante es que sus buenos resultados son cuestión de suerte y, por lo tanto, cuando las cosas no salen como se espera, tienden a responsabilizar a la superstición, por lo que estas personas deben aprender a hacer la diferencia.

Es bueno aclarar que puede haber una, dos o más actitudes que motivan e influencian con mayor o menor grado la personalidad de todos y en los aviadores la combinación de varias de ellas representa un peligro que debe ser controlado o corregido a tiempo para evitar accidentes e incidentes aéreos, implicando el seguimiento de la personalidad y los posibles factores de riesgo aplicando soluciones a tiempo o la atención por parte de ayuda externa.

2.6 Marco Situacional

El factor humano en aviación es un tema que académicamente se ha abordado desde varias disciplinas en donde se han propuesto enfoques sistémicos, multidisciplinarios y que conforme a Sánchez (2010) aún no se consiguen y, al contrario, se observa que estadísticamente los accidentes se incrementan y las causas son repetitivas como “la pérdida de control en vuelo y el vuelo controlado contra el terreno (LOC-I y CFIT, por sus siglas en inglés)” (p.142).

De acuerdo con diferentes estudios se identifica como factores causales o contribuyentes de accidentalidad a los errores que son cometidos por las tripulaciones por “baja alerta situacional, omisiones, juicio y decisión inadecuados, errores en los procedimientos, coordinación inadecuada de tripulación, falta de adherencia a procedimientos estandarizados, estrés, fatiga y desorientación espacial” (Sánchez, 2010).

No obstante, el estudio sobre este tema es escaso en Colombia, frente a las necesidades sobre la generación de propuestas para reducir la accidentalidad resultado del factor humano, considerando además que, en el país, las reglamentaciones y herramientas que surgen para ello se derivan de los estudios internacionales, no obstante, la profundidad presentada en los análisis e informes ha incrementado cada año.

Cabe decir que la complejidad del contexto colombiano implica para el piloto otros retos en los que se involucran factores culturales y sociales, junto a otros elementos se convierten en obstáculos que afectan el desempeño del aviador militar, ejerciendo mayor presión y, por ende, incrementando los factores de riesgo y origen de los errores humanos.

Precisamente y en relación con el tema de la accidentalidad aérea, tanto en la aviación privada, comercial y de Estado, se puede evidenciar que como su principal causa se identifica al Factor Humano, responsabilizándolo de aproximadamente el 70 al 80% de estos hechos en la actualidad (González, 2020).

Cabe decir que en Colombia los sistemas de información Nacional de los accidentes aéreos no abordan el enfoque de los factores humanos, por lo que no los tienen en cuenta en los componentes que hacen parte de la accidentalidad aérea. En ese sentido, los actos inseguros y las precondiciones para actos de esta naturaleza de acuerdo a González (2020) no son asumidos como se debe, originando que el 86.7% de la accidentalidad, se produzca por errores relacionados con las habilidades del aviador.

El piloto es uno de los factores fundamentales para el desarrollo de la aviación tanto comercial, civil o militar, siendo “un impulsor de actividades para el desarrollo económico y

social del país” en un oficio (ya que además no es reconocido como una profesión) que reclama eficiencia y desempeño seguro (Sánchez, 2020).

En el caso del piloto militar, este debe ostentar los conocimientos técnicos que le permitan desempeñar funciones como tripulante en una aeronave, demandando habilidades para efectuar “con rapidez y exactitud tareas de tipo perceptivo y aptitud para comunicarse técnicamente con los demás integrantes de la tripulación; comprendiendo el funcionamiento de la aeronave y sus sistemas y, siendo idóneo para desempeñarse como piloto aviador en la fase de vuelo” (ESAVE, 2022).

Además de ello, el piloto militar debe responder por compromisos diferentes al vuelo, debido a que su trabajo no solo se limita a estas labores, sino que se relaciona con la seguridad del Estado colombiano y el cumplimiento de los fines establecidos en el artículo 2 de la Constitución Política Nacional cimentados en “defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo”.

Por lo tanto, el vuelo hace parte de un entramado estratégico en el que el objetivo se extiende más allá, incluyendo la responsabilidad determinada en el mismo artículo de la carta magna en el que se define para las autoridades de la república una misionalidad en la que se expresa que “están instituidas para proteger a todas las personas que residen dentro del país, en cuanto a sus derechos, libertades, honra, bienes y creencias, para así garantizar que se cumplen los deberes Estatales” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

En ese sentido, observando el contexto vigente, es posible decir que los compromisos del aviador militar superan las funciones de vuelo, considerando incluso como componente de influencia, el conflicto vivido en el país desde hace más de medio siglo, en el que se derivan

exigencias aún mayores para los aviadores, representando riesgos diferentes que deben ser afrontados a partir de sus habilidades y toma de decisiones del piloto militar.

2.7 Marco Legal y normativo

Siguiendo la pirámide de Kelsen se destacan a nivel constitucional se relaciona el artículo 2 en el que se determinan los fines esenciales del Estado y que se constituyen en la base de la misionalidad para las Fuerzas Militares y de Policía. A la vez, se incluye el capítulo 7, denominado "De la Fuerza Pública" en su artículo 216 y 217 en los que se refiere la conformación de la fuerza pública y la misionalidad del Ejército Nacional.

Frente a los riesgos, la Constitución Política Nacional determina en su artículo 26 se menciona la libertad que tienen las personas de escoger profesión u oficio y la necesidad porque existan lineamientos normativos que establezcan las condiciones para obtener títulos de idoneidad, controlados y monitoreados por autoridades competentes que están atentas al ejercicio de las profesiones(Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

La Ley 12 de 1947 aprueba la Convención sobre Aviación Civil Internacional, firmada en chicago el 7 de diciembre de 1944 en su artículo 26 habla de los procesos para la investigación de accidentes (Congreso de la República de Colombia, 1947), reconociendo lo suscrito en Chicago en 1994 y que define a la Organización de Aviación Civil (OACI) como un organismo especializado perteneciente a la Organización de las Naciones Unidas, como el ente encargado de "la promoción y el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional en todo el mundo".

Así mismo, en el decreto 997 de 2022 se adiciona el Capítulo 4 al Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte, relacionado con las investigación de accidentes de aviación, seguridad operacional y seguridad de la aviación civil y que esboza lineamientos frente a los objetivos de las investigaciones de accidentes e incidentes de aviación para determinar "sus circunstancias y causas probables, con miras a la adopción de las medidas tendientes a la prevención de futuros accidentes e incidentes y no la determinación de culpa ni responsabilidad" (Ministerio de Transporte, 2022).

En la Resolución 2646 de 2008 del Ministerio de la Protección Social se crean medidas "para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional".

Capítulo 3. Metodología

3.1 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque aplicado en el desarrollo de la investigación es cualitativo, en el que se produce un acercamiento del investigador al fenómeno estudiado, que en este caso define como unidad de análisis a los pilotos que conforman el Batallón de Aviación No. 1 (Grimaldo, 2009).

Así, como lo indica Barrantes (2016) en este enfoque "el interés se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social" (p.82), en el que la realidad se aborda teniendo en cuenta los contextos que rodean el objeto de investigación, conduciendo a una observación que, si bien es subjetiva, no pierde su naturaleza científica, porque condensa el análisis reflexivo desde la interpretación de realidades.

El proceso incluyó la recolección y análisis de información para responder a la pregunta problema formulada y la descripción, comprensión e interpretación del, tema seleccionado (Hernández et al., 2014)el cual hace parte de la profundización en el comportamiento de los pilotos asociada a la psicología aeronáutica (como disciplina que estudia y trata este tema) y de la seguridad operacional frente a lo que significa el error humano y los factores humanos como causas de accidentes e incidentes que afectan la operación aérea.

El alcance se define como descriptivo-exploratorio, debido a que no es una temática que cuente con amplios antecedentes en torno a su investigación en el Ejército Nacional, si bien se ha abordado en la aviación comercial, para la Aviación del Ejército se constituye en un antecedente en la optimización de la gestión del talento y el despliegue operacional de esta arma, lo que

requiere de la formulación de parámetros que a través de una propuesta le den aplicabilidad institucional para mejorar el abordaje del fenómeno y con ello, su prevención, control y mitigación.

Por lo anterior también se puede caracterizar como una investigación con diseño fenomenológico en relación con el tema del comportamiento de los pilotos y su incidencia en la seguridad operacional en la Aviación del Ejército.

Conforme al enfoque, tipo y alcance, las fases definidas para la investigación considerando la naturaleza cualitativa del estudio son:

1. Elección del diseño a abordar (descriptivo y exploratorio)
2. Planificación del trabajo: selección de población, delimitación del estudio.
3. Selección de fuentes primarias y secundarias. Expertos para entrevistar de acuerdo con objetivos del documento y aportes que quieran presentar.
4. Recolección de la información.
5. Sistematización de la información.
6. Análisis de la información recolectada.
7. Elaboración de documento final y presentación de resultados.
8. Conclusiones y recomendaciones.
9. Entrega final y correcciones
10. Sustentación.

Se establece como una investigación aplicada, en la que se integran actividades para implementar los conocimientos y hallazgos en la Aviación Militar, específicamente en el

Batallón de Aviación No. 1, partiendo para ello, de prototipos y nuevas teorías resultado de la prueba aplicada en la identificación del perfil de personalidad asociado a la accidentalidad ACC-SYS en esta unidad del Ejército Nacional, en la búsqueda de alternativas para la reducción de eventos y siniestros relacionados con los comportamientos de los pilotos en temas de afectando la seguridad operacional en la Aviación del Ejército. La línea de investigación seleccionada corresponde a Factores Humanos, dentro de la línea estratégica de Seguridad Operacional y el eje temático correspondiente a la toma de decisiones.

3.2 Caracterización de la Población

La población estudiada corresponde a los pilotos de ala fija del el Batallón No. 1. Son pilotos que cuentan con la formación en vuelo adaptada a las condiciones y exigencias de la naturaleza militar, sin distinción de sexo biológico, edad, credo o grado, la única exigencia es que sean pilotos activos de ala fija.

3.2.1 Muestra o participantes

La muestra seleccionada corresponde a un subgrupo del universo, que conforme a lo determinado por Hernández Sampieri se identifica en un muestreo no probabilístico caracterizado porque la elección de los elementos muestrales, no depende de la probabilidad; sino de causas relacionadas con las características consideradas por el investigador, por ello, se seleccionó de manera intencional una muestra de 23 pilotos, debido al tamaño del universo y las características del formato a aplicar ACC-SYS, el cual se implementó con la asesoría de una psicóloga especializada en factores humanos en el diagnóstico de las actitudes peligrosas que afectan la seguridad operacional y el desempeño en: antiautoridad, impulsividad, invulnerabilidad, macho y

resignación; de los pilotos de ala fija del Ejército Nacional, pertenecientes al Batallón No.1, lo que por sus requerimientos en costos y análisis impide la implementación de este en una población mayor ya que estos serán asumidos por el autor de la investigación. Igualmente, este tipo de muestra es característico con el tipo de estudio seleccionado: el cualitativo.

En desarrollo de las entrevistas a expertos la muestra también fue intencional en donde se seleccionaron tres oficiales como fuentes con experiencia en la seguridad operacional, factor humano y actitudes peligrosas del Ejército Nacional.

Lo anterior conlleva a que la elección de los elementos muestrales no dependa de la probabilidad; sino de causas relacionadas con las características consideradas por el investigador. En un procedimiento que no es mecánico y tampoco tiene por base el empleo de fórmulas de probabilidad, sino que se deriva de la toma de decisiones del o los investigadores. Por ello no se define ni error ni nivel de confianza.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Los datos utilizados para soportar la argumentación provienen de los registros e información de la Aviación Ejército en el Batallón de Aviación No. 1, artículos e información bibliográfica presente en repositorios y fuentes electrónicas indagada con motores boleanos or y and, conforme a las categorías definidas dentro de los términos clave. Esto facilitó la selección de contenidos en revistas indexadas y de sitios y bases electrónicas de Redalyc, Dialnet, Scielo, Repositorio de la Universidad Militar y la Fuerza Aérea.

3.3.1 Herramienta ACC-SYS

Para la recolección de la información también se implementó la herramienta ACC-SYS, desarrollada por el Psicólogo Octavio Escobar para la identificación y prevención de la personalidad accidentable. Con esta herramienta se pueden identificar y evaluar factores psicosociales individuales mediante instrumentos psicométricos y clínicos.

La evaluación del perfil de accidentalidad consiste en el análisis de cinco actitudes peligrosas; las cuales serán medidas en las diferentes escalas del cuestionario de perfil de accidentalidad ACC-SYS. Es importante aclarar que puede haber una, dos o más actitudes que pueden motivar o influenciar en mayor o menor grado sobre la personalidad. La mezcla de ellas puede llegar a ser muy peligrosa para el desarrollo del cargo de piloto si no se controla o corrige a tiempo.

Su autor, el psicólogo Octavio Arturo Escobar Torres, cuenta con una importante experiencia en el desarrollo de sistemas de información y planeación de vida del ser humano, enfocada en la interpretación y análisis de los datos para estudios que abordan temas del comportamiento, la autonomía, los valores humanos y ética del trabajo, su experticia se concentra en la sistematización de pruebas psicotécnicas y en manejo estadístico.

El formato que se aplica cuenta con 120 ítems a través de los cuales se le presentan al trabajador una serie de afirmaciones y luego de leer cada una de ellas debe decidir marcando en la hoja de respuestas escogiendo una de tres opciones A, B O C. Para un perfil más claro y definido la prueba sugiere marcar entre A o C ya que la opción B es de duda.

El instrumento ha permitido en su aplicación en diferentes escenarios, establecer que existe un perfil de personalidad específico que tiene mayor probabilidad de accidentarse. En el desarrollo

del cuestionario se tomó en cuenta como universo una población de 80 pilotos de ala fija, pero como muestra participaron 23 pilotos del Batallón No. 1 en 5 variables criticas: antiautoridad, impulsividad, invulnerabilidad, macho y resignación.

El formato ACC-SYS es una herramienta que puede aplicarse de forma individual o colectiva con escalas que incluyen (Escobar, 2022):

- El área emocional mide fuerza interior, ansiedad, dolor psicológico y control emocional determinando la confianza en sí mismo y las actitudes valientes y heroicas, la reacción negativa ante situaciones específicas, el bloqueo por estrés a las áreas de concentración y atención y los inhibidores emocionales que inciden en el comportamiento seguro, situaciones de angustia, factores de agresión, abandono y abuso, entre otros.
- El área intelectual, enfocada en el razonamiento y el pensamiento teórico en donde se identifican la inteligencia, el nivel de abstracción, capacidad de raciocinio.
- El área física, tiene que ver con la velocidad de reacción ante un estímulo e impulsividad.
- El área de relaciones interpersonales con dominancia y energía que establece el poder que se tiene sobre otros, la capacidad de llevar a cabo una misión,
- El área ética, relacionada con la responsabilidad o la apropiación de las normas, obligaciones y deberes.

Proporcionando beneficios que además de lo descrito, agregan valor para el logro de metas en reducción de accidentes mediante el uso de una herramienta predictiva. Las escalas de evaluación son las siguientes:

Tabla 2. Escalas de valoración para la Prueba ACC-SYS

Actitud peligrosa	Escala evaluativa en la Prueba ACC- SYS	Valoración de la escala para accidentalidad
Antiautoridad	Responsabilidad (área ética)	Bajo
Impulsividad	Velocidad de reacción (área física)	Promedio alto, alto, muy alto
Invulnerabilidad	Fuerza interior (área emocional)	Baja
	Razonamiento (área intelectual)	Baja
	Pensamiento teórico (área intelectual)	Promedio alto, alto, muy alto
El macho	Control emocional (área emocional)	Bajo
	Velocidad de reacción (área física)	Promedio alto, alto, muy alto
	Dominancia-energía (área de relaciones interpersonales	Promedio alto, alto, muy alto
La resignación	Fuerza interior (área emocional)	Bajo
	Ansiedad (área emocional)	Promedio alto, alto, muy alto
	Dolor psicológico (área emocional)	Promedio alto, alto, muy alto

Nota. La tabla incluye los niveles y categorías de valoración para cada uno de los comportamientos peligrosos evaluados con el instrumento ACC-SYS.

3.3.2 La entrevista

Como otro de los instrumentos implementados para la recolección de información, se llevó a cabo una entrevista a expertos en formato semi-estructurado, que permitió explorar otros enfoques del tema a partir de la participación de tres profesionales vinculados al ámbito aéreo en el Ejército Nacional. Estos fueron elegidos de manera arbitraria y no probabilística, de acuerdo a la intención del autor. Los perfiles de los expertos son los siguientes:

1. Coronel Oscar Marañón Rodríguez, con 27 años al servicio de la Aviación del Ejército. (Ala fija), Piloto Instructor 5.800 horas de vuelo, Magister en Seguridad y Defensa Hemisférica, Profesional en Ciencias Militares, Especialización en

manejo de recursos militares para la defensa nacional, Especialización en Seguridad y Defensa Nacionales.

2. Tc. Fabian Ricardo Moreno Vargas, Piloto estandarizador, con experiencia en vuelo de 14 años, 5.500 horas, más de 8 años como instructor. Estudios en Factores humanos, curso de seguridad aérea, curso vuelo por instrumentos, curso mercancías peligrosas, PBN, CRM.
3. Mayor Óscar Hernando Rodríguez con experiencia de 14 años en aviación, laborando como Oficial SEGOP (BAAV1, BRIAV32, BRIAV33 y DAVAA), con 3000 mil horas de vuelo y estudios como Administrador de seguridad operacional (Fort Rucker), Oficial de seguridad operacional (ESAVE), Investigación de accidentes (CEA), Avanzado de Investigación de accidentes (CEA), SMS (CEA), Auditor de SMS (CEA), Investigación de accidentes (Vaugeth Collegue NY EEUU), Facilitador de CRM (Aeroadvanced), Curso gestión de riesgo compuesto (US ARMY), Curso de seguridad táctica (US ARMY), Investigación de accidentes con factores humanos implicados (ESM).

3.4 Fases para el desarrollo de la investigación

Conforme a los objetivos planteados para el estudio, las fases definidas fueron:

1. Primera fase: formulación de la idea y presentación para aprobación por parte de la Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea colombiana, de acuerdo con los criterios definidos para los integrantes de la Maestría en Seguridad Operacional.

2. Segunda fase: planteamiento del problema, siguiendo las líneas determinadas por la EPFAC.

3. Tercera fase: dirigida a la revisión de la literatura y construcción del marco teórico, mediante la consulta en fuentes bibliográficas y estadística institucional. Así mismo se hizo una búsqueda en bases electrónicas como Scielo, Dialnet, Redalyc, repositorios de Universidades y Google Académico con los criterios: conductas peligrosas, comportamientos peligrosos del piloto, error humano, accidentalidad en aviación. En esta fase también se implementaron los instrumentos de recolección de información de campo (Herramienta ACC-SYS y entrevista a expertos)

4. Cuarta fase: elaboración del informe final y presentación de los resultados del estudio.

5. Quinta fase: sustentación y entrega definitiva del informe.

3.5 Limitaciones metodológicas de la investigación

En desarrollo del estudio se presentaron varias contingencias, principalmente en el manejo del tiempo, debido a las contingencias que sucedieron alrededor del tema del COVID y lo que significó desplazarse o estar en contacto con otras personas. También surgieron dificultades para la implementación del instrumento propuesto (ACC-SYS) considerando que fue difícil reunir la población seleccionada para implementarlo.

Capítulo 4. Resultados y Análisis

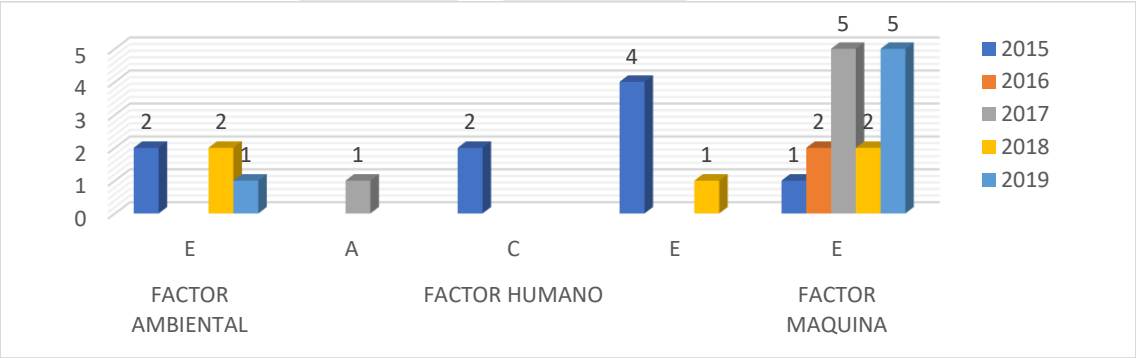
De acuerdo con la información recolectada se pudo establecer conforme al objetivo 1 que los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano ocurridos en los años 2015 al 2020 en el Batallón de Aviación No 1 representaban las siguientes cifras:

Tabla 3. Datos sobre accidentalidad Batallón No.1 Aviación Ejército

Etiquetas de fila	2015	2016	2017	2018	2019	Total, general
FACTOR AMBIENTAL	2			2	1	5
FACTOR HUMANO	6		1	1		8
FACTOR MAQUINA	1	2	5	2	5	15
Total, general	**9**	**2**	**6**	**5**	**6**	**28**

Nota. La tabla incluye las cifras discriminadas por factores ambientales, factor humano y factor máquina en el Batallón No.1 Aviación Ejército, Fuente: Aviación Ejército (2022)

Figura 2. Representación cifras de accidentalidad de pilotos en Batallón No. 1



Nota. Elaboración propia basada en datos proporcionados por el Batallón No.1 Aviación Ejército, Fuente: Aviación Ejército (2022).

Apegándose a las cifras se evidencia que la mayor causa de los accidentes en el Batallón No. 1 está en el factor máquina, sin embargo, también puede identificarse que el factor humano se establece como el segundo factor que origina los accidentes y también representa un crecimiento para el período observado, es una problemática más recurrente para el 2015 (Ver anexo 1).

En relación con este objetivo también se evidenció dentro de las entrevistas realizadas a expertos que en el caso del coronel Óscar Marañón se atribuyen los accidentes e incidentes aéreos en dos causas estructurales en la formación del piloto de Ala fija (Cr. Marañón, O, comunicación personal, 21 de julio de 2022)

1. El primero, se refiere al impacto del concepto cultural y de incorporación; reflejado en la transparencia en el proceso de incorporación que implica "un trabajo juicioso y profesional, en el que converjan los estándares institucionales en la selección del personal idóneo para el cumplimiento del plan de carrera establecido", militares con características que los alejen de otros intereses, de padrinazgos o malas prácticas en las que se ocasionen recomendaciones políticas o favorecimientos que influyan en su incorporación; toda vez, que este proceso debe ser bien estructurado e íntegro.
2. La segunda demanda el seguimiento profesional externo de un ente que desarrolle acompañamiento Psicológico y Médico de Aviación, para que interactúe y guíe permanentemente, a los nuevos pilotos mientras alcanzan un grado de madurez en la toma de decisiones en cuanto a operaciones de aviación. "He podido evidenciar, que los oficiales y suboficiales, no ventilan sus situaciones cognitivas y de seguridad por temor a ser puestos en evidencia por sus organizaciones "Grave error" que puede desencadenar en incidentes y accidentes de aviación" (Cr. Marañón, O, comunicación personal, 21 de julio de 2022).

Para el Tc. Fabian Ricardo Moreno Vargas, los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano han surtido sus respectivas investigaciones y conclusiones donde determinan los factores contribuyentes y causas en cada uno de los casos, sin embargo "en una opinión

personal muy respetuosa, pero conociendo desde el interior el desarrollo y experiencia de nuestra historia pienso que aunque se cumple todas las directivas de entrenamiento, se planean las misiones con seguridad, existe una falencia en la estandarización de procedimientos operacionales a nivel general, los SOP son en las compañías de aviación lo más importante puesto que elevan la seguridad operacional a indicadores de riesgo aceptables" (Tc. Moreno, F, comunicación personal, 28 de julio de 2022).

Según el Tc. Moreno, la administración de una unidad de aviación aún que sea una unidad militar debe ser gerenciada siempre pensando en su misión principal, "vuelo seguro" como máxima que incluye muchos factores, sin embargo a nivel organizacional ha sido difícil a través de los años debido a que no se han cambiado las directivas según lo requiere el sistema de aviación por su misma capacidad diferencial, además que no se han establecido planes de carrera claros y duraderos, no se mantiene la experiencia de los pilotos, y otros temas que se deben analizar con detenimiento (Tc. Moreno, F, comunicación personal, 28 de julio de 2022).

Por su parte el Mayor Óscar Hernando Rodríguez Rodríguez consideró que la inadecuada percepción del riesgo y un empobrecido criterio en la toma de decisiones es el resultado de la imprudencia como factor contribuyente e influyente relacionados con el factor humano en los accidentes de Aviación. Para este oficial, en el Batallón de Aviones "algunas tripulaciones carecen de carácter, personalidad, disciplina y madurez que hacen vulnerable e inseguro a un piloto" (My. Rodríguez, O, comunicación personal, 24 de julio de 2022).

En el segundo objetivo, se identificaron como factores relacionados con el comportamiento de los pilotos y la ocurrencia de accidentes conforme a la información consignada en los reportes de seguridad operacional del Batallón de Aviación No. 1, para ello, en

primer lugar, se procedió a indagar en los expertos frente a ¿cómo incide el comportamiento en la seguridad operacional de los pilotos? , encontrando que para el Coronel Marañón son necesarias “bases sólidas en la formación misional tan compleja en varios campos de la madurez que debe presentar un piloto, enfrentando un ambiente hostil en el que los emisores de órdenes “superiores jerárquicos” no conocen como influye el desconocimiento en temas del ambiente aeronáutico, comprometerá el buen juicio y el desarrollo de una seguridad operacional robusta” (Cr. Marañón, O, comunicación personal, 21 de julio de 2022).

De hecho, el Coronel Marañón identifica entre esos factores que favorecen la ocurrencia de accidentes y que se derivan del comportamiento a: exceso de confianza, fallas en procesos de incorporación., falencias en el planeamiento, falta de observancia a factores meteorológicos síndrome del afán, protagonismo, inmadurez (Cr. Marañón, O, comunicación personal, 21 de julio de 2022).

Lo anterior complementado con la búsqueda del protagonismo en las promociones de pilotos, la constante en el reconocimiento operacional o de un *good will* o estatus, conllevan a comportamientos nocivos que atenten contra la seguridad operacional. La estandarización de procedimientos y el constante seguimiento a los procesos doctrinales de las tripulaciones evitarían en una gran medida estas malas prácticas (Cr. Marañón, O, comunicación personal, 21 de julio de 2022).

En ese mismo sentido, el Tc. Moreno (2022) afirma que el comportamiento es para el factor humano la principal causa de los accidentes e incidentes en la historia de la aviación en general, así que su incidencia es directa, fundamental, el buen comportamiento de las tripulaciones y

personal de mantenimiento, no solo durante en el cumplimiento de la misión, sino en todos los escenarios.

Los comportamientos nocivos para la seguridad de los pilotos de Aviación del Ejército que son más recurrentes para el Teniente Coronel Fabian Ricardo Moreno Vargas, basado en su experiencia involucran la indisciplina en casos muy específicos, el cumplimiento de la misión sin motivación, las falencias a nivel organizacional por la falta de proyección, la falta de experiencia para algunas misiones entre otros.

Finalmente, para el Mayor Óscar Hernando Rodríguez Rodríguez la seguridad operacional debe ser ese intangible considerando como un criterio innegociable, como un valor moral y ético que todo aviador sin excepción alguna debe considerar, practicar proteger, impulsar, promover y respetar. De acuerdo a ello, organizacionalmente el diseño estructural, piramidal y jerárquico del Ejército impactan negativamente el plan de carrera y proyección de un piloto, en el sentido los requisitos de mando para acceder y se promovidos a los diferentes grados de la carrera militar, afectan la disponibilidad operacional, atención e interés del oficial, es así como su proyección en la especialidad de vuelo deja de ser una prioridad y se desvía la atención y la pasión de volar, lo que a su vez afecta la seguridad operacional en el sentido que la pro eficiencia y la continuidad se ven afectados.

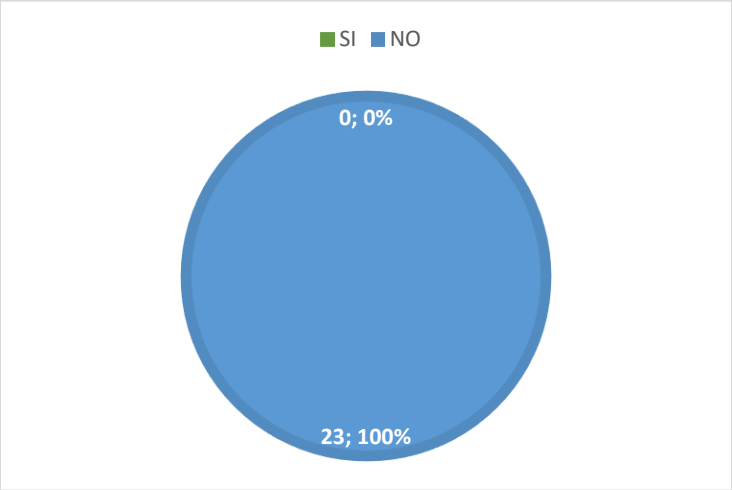
Por otra parte, el deseo de acertar y el compromiso como soldados aviadores no se puede confundir con la vulneración de procedimientos estandarizados y seguros, la prudencia es una cualidad que obligatoriamente debe acompañar a un aviador, pero para ser prudente se requiere de una persona que tenga conocimiento, experiencia y madurez (My. Rodríguez, O, comunicación personal, 24 de julio de 2022).

En correspondencia con lo afirmado, al responder a la pregunta ¿qué comportamientos nocivos para la seguridad de los pilotos de Aviación del Ejército considera que son más recurrentes? se evidencia que se han perdido buenas prácticas y costumbres como la cultura del estudio, la auto disciplina, la preparación, el deseo de superación y la búsqueda de la excelencia y por el contrario es cada vez más recurrente encontrar aviadores que demuestran desinterés, falta de compromiso, sin pasión y vocación por la institución y por la especialidad de vuelo, personas poco equilibradas emocionalmente en especial las nuevas generaciones son facilistas, inmaduros, les gusta el protagonismo y son poco protectores de la disciplina y sin objetivos claros (My. Rodríguez, O, comunicación personal, 24 de julio de 2022).

El objetivo al aplicar el instrumento ACC-SYS fue establecer las actitudes peligrosas en los pilotos a través de la evaluación de características o rasgos de personalidad tendientes a la accidentalidad en los trabajadores que permita prevenir los accidentes ocasionados por una conducta insegura.

Luego de aplicada el formato correspondiente al Modelo ACC-SYS y partiendo de la caracterización en la accidentalidad en los años 2015 al 2020 en el Batallón de aviación No 1, se pudo observar de acuerdo al primer objetivo que el 100% es decir 23 pilotos evaluados no ha presentado un accidente durante el último año, este es un punto positivo si se tiene en cuenta que las fallas humanas (así como otras causas), punto crucial de este análisis, no han estado presentes dentro de la actividad de los militares de aviación.

Figura 3. Accidentes Último Año

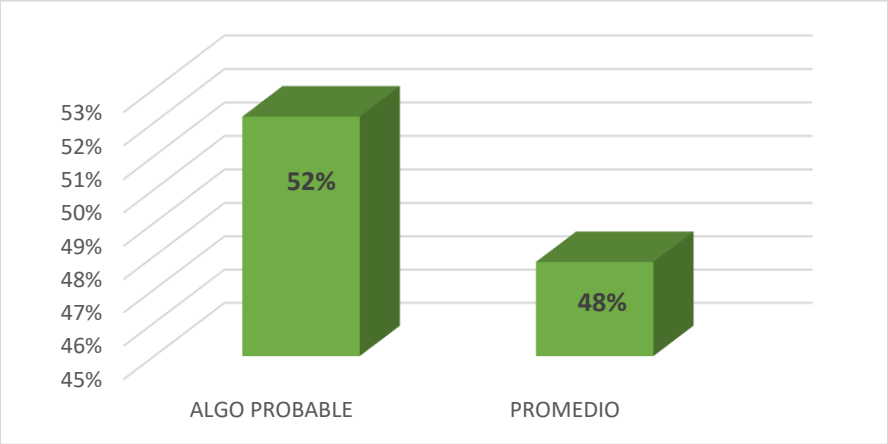


Nota. La figura expone los resultados obtenidos en la primera pregunta de la encuesta del instrumento ACC-SYS relacionada con el número de accidentes de acuerdo con los participantes y conforme a lo formulado en el primer objetivo del proyecto.

Igualmente, dentro de las escalas evaluadas se pudo establecer que el 52% tiende un perfil de accidentalidad algo probable, es decir 12 tienen baja tendencia y el 48% tiene un perfil promedio es decir 11 tiene una tendencia de riesgo medio (Ver anexos 1 y 2).

En el estudio, se identificaron las escalas con fortaleza lo que disminuye la tendencia a la accidentalidad, que son responsabilidad, fuerza interior y control emocional, los cuales estuvieron en niveles altos y muy altos, evidenciando que los pilotos poseen un alto sentido del deber y la responsabilidad, un sano concepto de sí mismo y una alta capacidad de dominio propio, sin embargo, también se evidenciaron escalas afectadas que es importante tener en cuenta para su intervención.

Figura 4. Perfil de accidentalidad

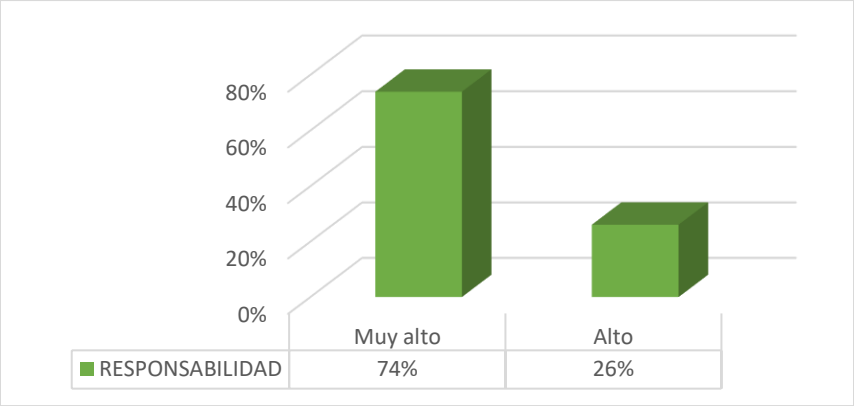


Nota. En la figura se observan los resultados frente al perfil de accidentalidad obtenido según los resultados de la encuesta del instrumento ACC-SYS relacionada con el número de accidentes de acuerdo con los participantes y conforme a lo formulado en el primer objetivo del proyecto.

En cuanto a los resultados por actitudes se pudo establecer que:

En la antiautoridad se evaluó la escala de responsabilidad muestra la manera como la persona se apropia de reglas y normas de cumplimiento, cómo se hace cargo de las obligaciones y deberes, qué tanto tiene introyectada la necesidad de actuar de manera correcta y normativa.

Figura 5. Resultados para antiautoridad



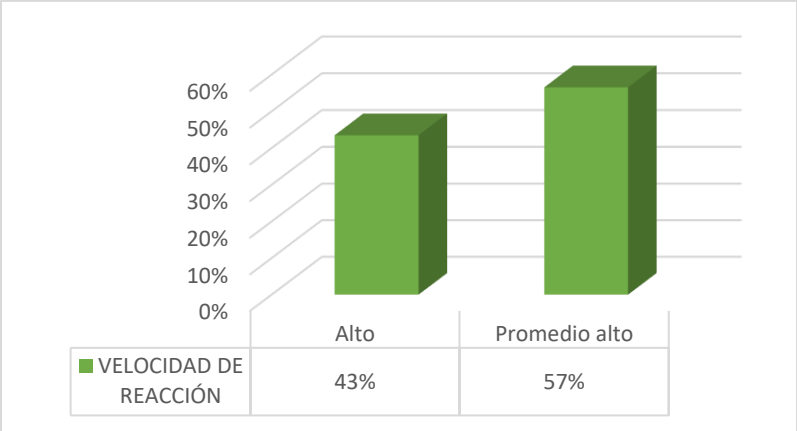
Nota. En este punto el 74% de los pilotos tienen un nivel de responsabilidad muy alto y el 26% alto, evidenciando que los pilotos a nivel general respetan las normas, políticas y jerarquía establecidas, acatan y siguen los conductos regulares según los resultados de la encuesta del instrumento ACC-SYS y conforme a lo definido para el segundo objetivo del proyecto.

Figura 6. Tendencia para antiautoridad

Nota. Teniendo en cuenta el gráfico anterior se puede evidenciar que los pilotos evaluados no presentan la actitud de antiautoridad según los resultados de la encuesta del instrumento ACC-SYS y conforme a lo definido para el segundo objetivo del proyecto.

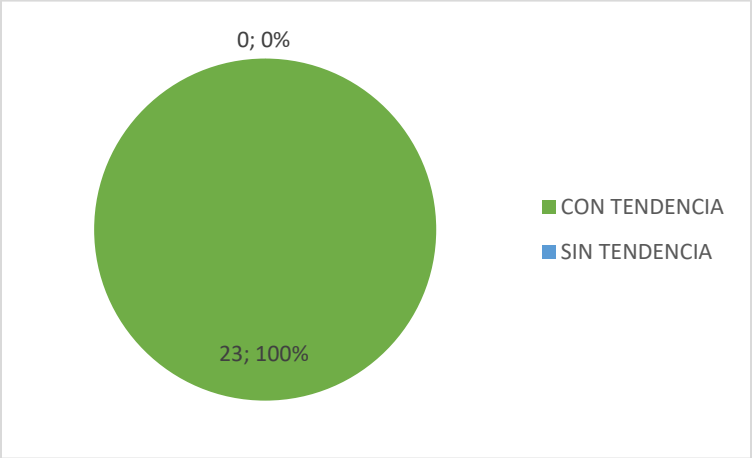
La impulsividad incluyó como medida la escala velocidad de reacción en la que se evidencia una rápida respuesta ante un estímulo, reflejándose en la poca necesidad de estímulo, la impulsividad y la actitud aventurera y arrojada. Entre más alto el puntaje, más posibilidades de accidentarse posee el sujeto.

Figura 7. Resultados y tendencias en impulsividad



Nota. De acuerdo con la figura, el 43% es decir 10 pilotos de la muestra tienen una velocidad de reacción alta y el 57% es están en promedio alto, demostrando que a nivel general esta población tiene una rápida respuesta ante un estímulo, la impulsividad y la actitud aventurera y arrojada. Entre más alto el puntaje, más posibilidades de accidentarse posee el sujeto, según los resultados de la encuesta del instrumento ACC-SYS y conforme a lo definido para el segundo objetivo del proyecto.

Figura 8. Resultados para la tendencia en impulsividad

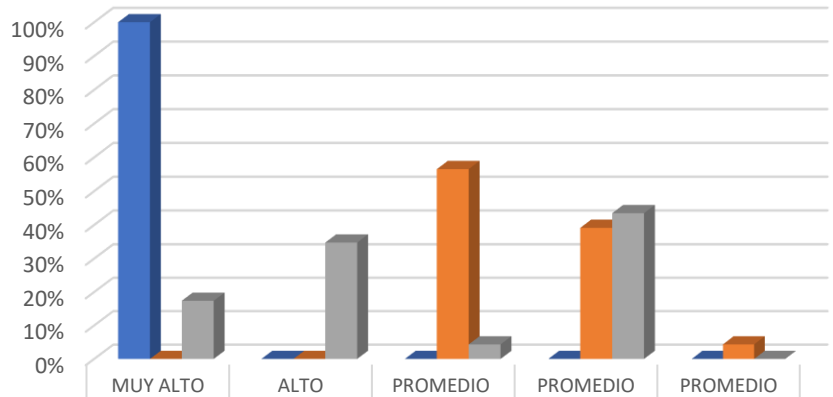


Nota. El 100% de la población presenta tendencia a la actitud de impulsividad ya que en la escala velocidad de reacción los pilotos están alto y promedio alto, según los resultados de la encuesta del instrumento ACC-SYS y conforme a lo definido para el segundo objetivo del proyecto.

Para la invulnerabilidad se evaluaron 3 escalas, fuerza interior que es la sana aceptación y confianza en uno mismo, la justa y adecuada autovaloración, resistencia a la frustración y capacidad de resiliencia, objetividad y calma ante los problemas y apremios vitales, la sana resistencia a sufrir ante la crítica, pero la capacidad de auto criticarse en dirección al cambio.

La fuerza interior disminuye las posibilidades de accidentalidad, el razonamiento capacidad que le permite hacer análisis de los problemas y razonar los argumentos adecuados, basado en los hechos, el pensamiento teórico que es la capacidad de idealizar, centrarse en los pensamientos más que en los hechos, distrayéndose en el mundo de la creatividad y de las ideas. Entre más alto este puntaje, más posibilidades de accidentarse

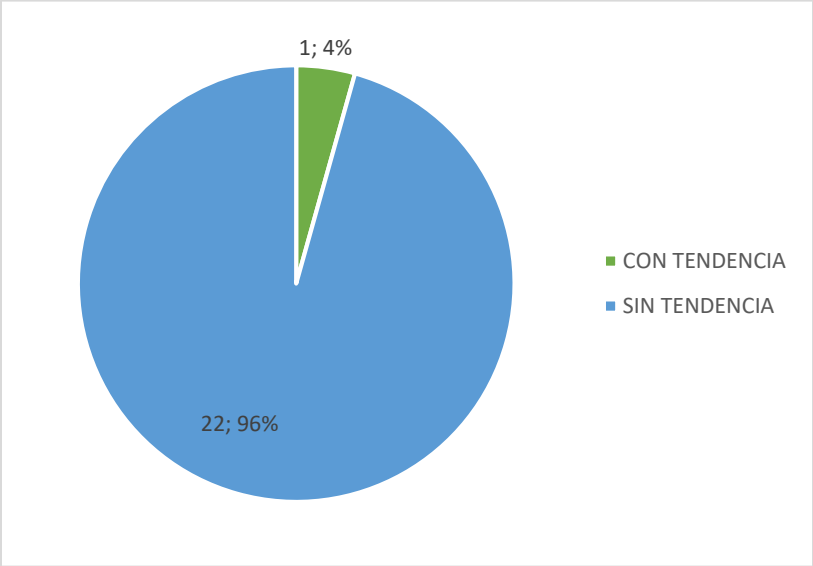
Figura 9. Resultados para impulsividad



	MUY ALTO	ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
FUERZA INTERIOR	100%	0%	0%	0%	0%
RAZONAMIENTO	0%	0%	57%	39%	4%
PENSAMIENTO TEÓRICO	17%	35%	4%	43%	0%

Como se observa en la figura anterior, el 100% de la población presentó en la escala fuerza interior un resultado de muy alto, en razonamiento, en razonamiento el 57% tiene promedio, 39% promedio alto y el 4% promedio bajo y en la escala pensamiento teórico el 17% se encuentra muy alto, el 35% alto el 4% promedio, 43% promedio alto, evidenciando que esta población presenta una fuerza interior que le permite tener una sana aceptación y confianza en sí mismo, la justa y adecuada autovaloración, alta tolerancia a la frustración y resiliencia, calma ante los problemas y apremios vitales, un razonamiento promedio para el análisis de causas y sucesos y mayor tendencia al pensamiento teórico es decir tienen más confianza en sus ideas y creencias, centrándose más en los pensamientos que en los hechos.

Figura 10. Tendencia resultados para invulnerabilidad

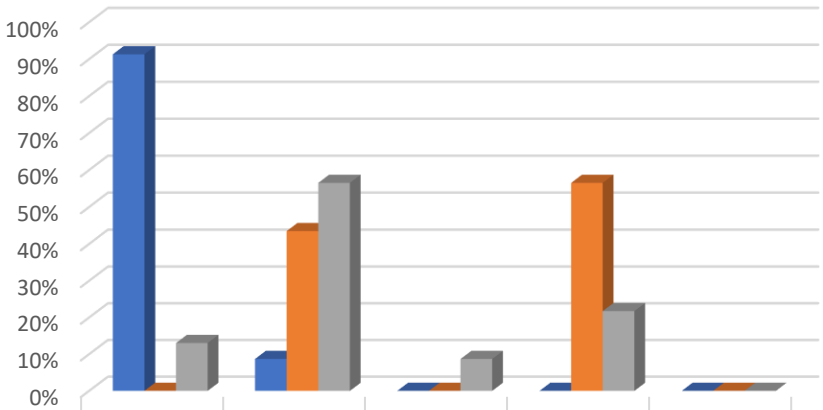


Nota. De acuerdo con la figura, en esta actitud se puede observar un 96% sin tendencia ya que dos de las tres escalas evaluadas reflejaron resultados que disminuyen la tendencia a la accidentalidad como son la fuerza interior y el razonamiento, sin embargo, una población considerable con pensamiento teórico es decir más idealista basado en sus creencias y no tanto en los hechos.

Para evaluar la actitud denominada como "macho" se tuvieron en cuenta 3 escalas de la prueba: Control emocional, velocidad de reacción y dominancia – energía. El control emocional tiene que ver con la capacidad de dominio propio incluso en situaciones de incomodidad, conflicto y peligro.

En ella, se observó que la velocidad de reacción tiene que ver con la rápida respuesta ante un estímulo, reflejándose en la poca necesidad de estímulo, la impulsividad y la actitud aventurera y arrojada y la dominancia – energía muestra la fuerza o poder que se maneja sobre otros; la capacidad para llevar a cabo una meta o misión a través de los demás. Expresa la fortaleza en cumplir un cometido, persuadiendo y logrando la colaboración de los demás, puntajes bajos baja tendencia a la accidentalidad.

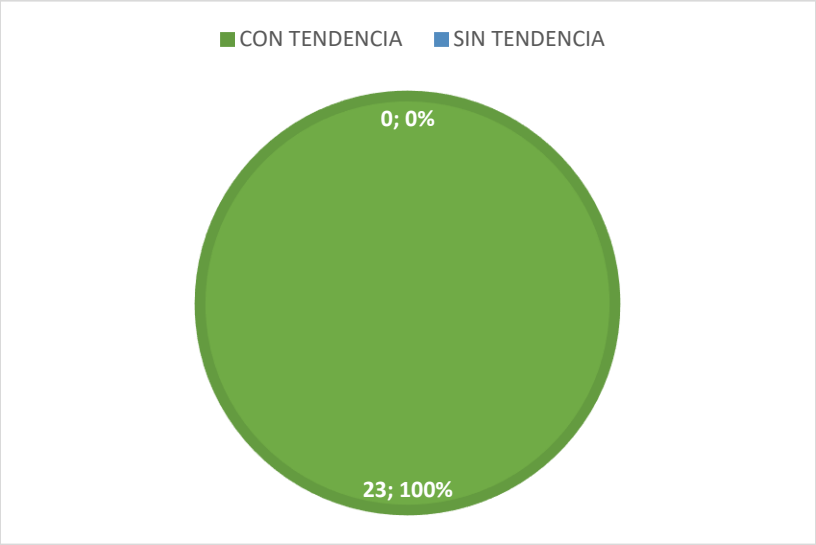
Figura 11. Resultados para "macho"



	MUY ALTO	ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
CONTROL EMOCIONAL	91%	9%	0%	0%	0%
VELOCIDAD DE REACCIÓN	0%	43%	0%	57%	0%
DOMINANCIA-ERNERGÍA	13%	57%	9%	22%	0%

Teniendo en cuenta los resultados se identifica un 91% en nivel muy alto y 9% alto en la escala control emocional, lo que significa que tienen una alta capacidad de dominio propio, sin embargo, existe un 43% alto y un 57% con promedio alto evidenciando tendencia actitud aventurera y arrojada y en la escala dominancia existe un 13% muy alto, 57% alto, 22% promedio alto evidenciando una alta persuasión en los demás que puede influir en la toma de decisiones de otros. Por lo tanto, hay dos de tres escalas con resultados no favorables.

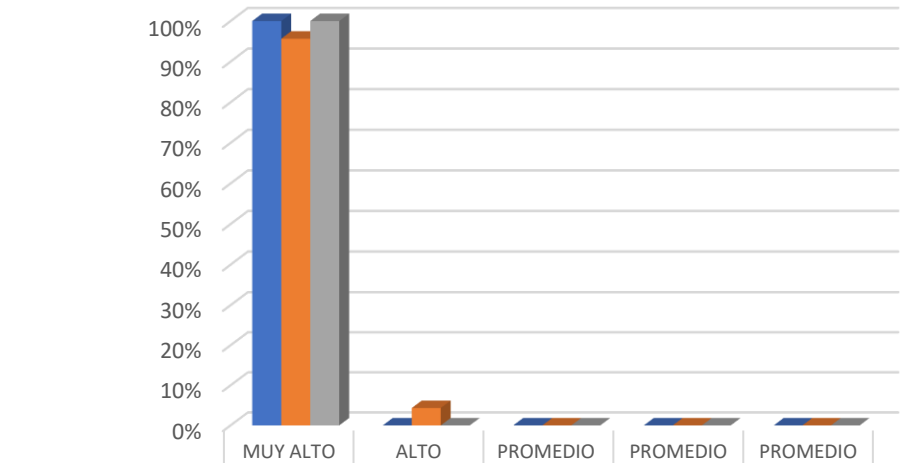
Figura 12. Resultados para la tendencia "macho"



Nota. Conforme a la figura, en esta actitud existe un 100% con tendencia ya que los evaluados presentan dos de las tres escalas afectadas aumentando la tendencia de accidentalidad.

La resignación se midió a partir de: fuerza interior, una sana aceptación y confianza en sí mismo, la justa y adecuada autovaloración, alta tolerancia a la frustración y resiliencia, calma ante los problemas y apremios vitales, la sana resistencia a sufrir ante la crítica, pero la capacidad de auto criticarse en dirección al cambio, disminuyendo la tendencia a la accidentalidad. La escala ansiedad es decir la reacción emocional negativa ante situaciones específicas, lo cual contribuye a un perfil de accidentalidad, al bloquear por stress las áreas de atención y concentración y producir inhibidores emocionales del rendimiento y del comportamiento seguro y la escala dolor psicológico muestra la culpa neurótica, el sufrimiento difuso, que crea una situación de angustia indiferenciada y dañina, aumentando las posibilidades de accidentes.

Figura 13. Resultados para "resignación"



	MUY ALTO	ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
FUERZA INTERIOR	100%	0%	0%	0%	0%
ANSIEDAD	96%	4%	0%	0%	0%
DOLOR PSICOLÓGICO	100%	0%	0%	0%	0%

Teniendo en cuenta la escala fuerza interior se puede evidenciar un 100% en el nivel muy alto, es decir que los pilotos poseen una sana aceptación y confianza en sí mismo, la justa y adecuada autovaloración, alta tolerancia a la frustración y resiliencia, calma ante los problemas y apremios vitales sin embargo, presentan en la escala ansiedad un 96% en muy alto, 4% alto es decir reacción emocional negativa ante situaciones específicas, lo cual contribuye a un perfil de accidentalidad, al bloquear por stress las áreas de atención y concentración y producir inhibidores emocionales del rendimiento y del comportamiento seguro y en la escala dolor psicológico 100% muy alto es decir sentimientos de angustia frente a situaciones que no han sucedido aumentando las posibilidades de accidentes.

Figura 14. Resultados tendencia resignación

Nota. En esta actitud existe un 100% con tendencia ya que existe dos de las tres escalas evaluadas afectadas aumentando la tendencia de accidentalidad.

4.1 Contrastación de Objetivos e Hipótesis

Con base en la hipótesis formulada, se pudo verificar que el comportamiento del piloto influye directamente en la toma de decisiones durante el vuelo y los riesgos asumidos, debido a que cada una de las actuaciones asociadas al estudio tienen relación directa con el origen de una situación insegura o incidente, bien sea por la antiautoridad, impulsividad, invulnerabilidad, macho y resignación, ya que las características de cada una, afectan la posición objetiva que necesita el piloto para ejecutar sus funciones adecuadamente.

En este sentido, al identificar los factores que influyen en el comportamiento de los pilotos en la Aviación del Ejército que provocan afectaciones a la seguridad operacional en los años 2015 al 2020, se definieron cinco actitudes de acuerdo con los estudios y la revisión de la

literatura, las cuales tienen relación directa en el error humano y las actuaciones peligrosas del piloto.

Así mismo, se definieron las características de los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano ocurridos en los años 2015 al 2020 en el Batallón de aviación No 1. Para ello se utilizaron además de los documentos e investigaciones realizadas en este tema, diagnósticos y estadísticas de accidentalidad e incidentes para los pilotos del Batallón No. 1, contrastándolas con los accidentes ocurridos en el período de 2015-2020 y la información recolectada en las entrevistas que se implementaron a los expertos.

Si bien, no se notó que existiera un predominio de estas conductas en los pilotos del batallón, si se pudo determinar que una parte importante de los accidentes tiene relación con el error humano, lo que demanda el desarrollo urgente de medidas y estrategias con las que se prevenga la generalización de estos comportamientos asociados a actitudes peligrosas para evitar que puedan sobrepasar los estándares requeridos en las actitudes de los pilotos asignados a esta unidad militar.

Igualmente, al establecer la relación entre los cambios en el comportamiento de los pilotos y la accidentalidad en el Batallón de aviación No 1, mediante la implementación de la herramienta ACC-SYS se ejecutó la evaluación del perfil de accidentalidad en la que se establecieron como conductas predominantes impulsividad, macho y resignación, las cuales se equilibran de alguna forma con el alto nivel de responsabilidad es decir aceptación y respeto por la jerarquía y la autoridad, comportamientos asociados al seguimiento de normas y conductos regulares en la población evaluada.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones generales

Inicialmente, conforme a la hipótesis formulada, se comprobó que el comportamiento del piloto influye directamente en la toma de decisiones durante el vuelo y los riesgos asumidos, esto teniendo en cuenta los resultados del instrumento ACC-SYS en donde se asociaron las categorías en las que a partir de las actitudes antiautoridad, impulsividad, invulnerabilidad, macho y resignación se evaluó a los pilotos y se identificaron las tendencias que de acuerdo a la literatura consultada originan los accidentes e incidentes aéreos, por lo que, es indispensable en la prevención de hechos asociados a este fenómeno, crear herramientas con las que se prevengan hechos peligrosos en los pilotos en la Aviación del Ejército, minimizando los eventos de riesgo en seguridad operacional asociados a una conducta inadecuada.

Igualmente, se observó que la historia de la Aviación del Ejército Nacional ha demostrado su preocupación constante por integrar metodologías para optimizar su desempeño, en la reducción de cualquier riesgo que pueda ocasionar accidentes o incidentes que terminen en lesiones o la muerte de sus pilotos. Para ello, implementa ejercicios de mejora continua que abordan las fallas humanas, operaciones militares, despegues, aterrizajes y todo lo que represente significación en la seguridad operacional y sus riesgos.

La información recolectada en el instrumento propuesto señaló que los riesgos por comportamientos inadecuados, aunque no soy tan persistentes en los integrantes del Batallón si existen por lo que es indispensable crear planes de prevención que solucionen las brechas

actuales en ansiedad, dolor psicológico, velocidad de reacción y pensamiento teórico, los cuales incrementan la tendencia de accidentalidad.

La metodología utilizada en la aplicación de la herramienta ACC-SYS facilitó la identificación de las posibles características de la personalidad accidentable en los pilotos del Batallón No. 1, teniendo en cuenta que ya tiene predefinido un perfil específico con cinco variables críticas que además son de carácter interno y con ello, las observaciones realizadas pudieron compararse con los parámetros establecidos en el perfil previamente determinado por el instrumento.

La aplicación del formato permitió realizar la recolección de los datos de una forma sencilla y su valor diferencial se encuentra en que es un instrumento de tipo preventivo y no reactivo lo que se ajustó perfectamente a los propósitos del presente proyecto, teniendo en cuenta además que proporcionó información frente a las señales psicológicas, cognitivas y motoras en situaciones de riesgo.

5.2 Conclusiones específicas

En cuanto a las características de los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano ocurridos en los años 2015 al 2020 en el Batallón de aviación No 1, es evidente que se han presentado situaciones de riesgo que terminaron en hechos dolorosos para la aviación militar, especialmente por aspectos técnicos (máquina), error en el factor y organizacionales humano (anexo 1), precisando que el error humano es una de las causas más recurrentes.

Con la investigación realizada se puede concluir que en relación con las características de los accidentes e incidentes aéreos asociados al factor humano ocurridos en los años 2015 al 2020

en el Batallón de aviación No 1, estos presentan una reducción en accidentes notable, en parte, porque las operaciones tuvieron modificaciones durante el último año por la pandemia. No obstante, se puede decir que en el período de 2015-2020 se presentaron 28 accidentes, de los cuales 8 fueron por factor humano.

En consecuencia, es fundamental tener en cuenta que evaluar el perfil de personalidad accidentable va a favorecer otros puntos que complementen la formulación de programas de prevención, debido a que se reducen los niveles de ausentismo, desaprovechamiento de tiempos y recursos y el incumplimiento de la normatividad establecida, llevando a denotar la prevalencia que tiene el desarrollo e implementación de herramientas predictivas que eviten otros costos y pérdidas a la organización.

Los factores relacionados con el comportamiento de los pilotos y la ocurrencia de accidentes conforme a la información consignada en los reportes de seguridad operacional del Batallón de Aviación No. 1. Igualmente, en cuanto a los factores relacionados con el comportamiento de los pilotos y la ocurrencia de accidentes, se evidenció en la revisión de los documentos y bibliografía, que claramente existe una influencia significativa en las actitudes y formas de actuar de estos profesionales, lo que se refleja en mala toma de decisiones, desobediencia a las órdenes, procedimientos inadecuados, que no se trabaje en equipo, entre otros.

Así mismo, en la relación entre los cambios en el comportamiento de los pilotos y la accidentalidad en el Batallón de aviación No 1 se pudo observar que en las actitudes evaluadas predominan impulsividad, macho y resignación, que son contrarrestadas por fortalezas como

responsabilidad, fuerza interior y control emocional, lo que reduce el riesgo a la ocurrencia de estos accidentes, sin embargo, hay otras variables que inciden en el incremento de los factores de peligro y que son muy frecuentes en el piloto militar por la naturaleza de su función, entre ellas la ansiedad, dolor psicológico, velocidad de reacción y pensamiento teórico.

La alta responsabilidad favorece la conservación de comportamientos adecuados, éticos y coherentes con la seguridad, pero la actitud aventurera y arrojada propician subjetividades que finalmente, conllevan a quienes cuentan con menores fortalezas a ser persuadidos para cometer acciones que conlleven a incrementar la tendencia a que ocurran accidentes.

5.3 Recomendaciones

Uno de los aspectos más relevantes que influye en el bienestar y seguridad de los pilotos es la tendencia a la accidentalidad, la cual puede darse por las condiciones presentes en el lugar de trabajo o los actos inseguros realizados por los mismos trabajadores, afectando su salud, aumentando el ausentismo, presentándose posibles daños a la propiedad o a terceros e inclusive la pérdida de la vida, por eso, es necesario establecer programas y estrategias preventivas con las que se reduzcan riesgos asociados a esto, no esperar a que sucedan los eventos, sino anticiparse a ellos a través de una cultura de la prevención.

Así mismo, además de hacer los controles en las condiciones de trabajo, es necesario realizar un análisis aplicando un instrumento que permita establecer su tendencia a la accidentalidad y de esta manera fortalecer la seguridad y bienestar de todos en la institución. Esto aplica para las actitudes impulsividad, macho y resignación, así como la ansiedad y dolor

psicológico. Esto de alguna forma impulsa la aplicación continuada de instrumentos como el seleccionado en este proyecto permitan identificar actitudes peligrosas que deriven en comportamientos de la misma naturaleza. Esto complementado con entrenamiento en comportamiento seguro para fortalecer estilos de afrontamiento y toma de decisiones.

En una organización que debe funcionar sincronizada en preceptos de disciplina, doctrina, excelente manejo del recurso humano y respeto de a la seguridad operacional, le hace mucho daño el protagonismo personal, de unos pocos que no viven la responsabilidad de la importancia de sus actos y decisiones, por ello, cada programa o estrategia diseñada requiere la inclusión de puntos relacionados con este tema, en los que además se incentive la sinergia operacional, para el éxito en la preservación de las vidas y las capacidades con que las que cuenta la fuerza.

Los resultados las investigaciones deben ser adecuadamente difundidos a todo nivel de la organización con el único objetivo de sensibilizar a las tripulaciones, de tal manera que los hallazgos y recomendaciones producto de estas investigaciones aporten a la formulación de acciones que incluyan un detallado seguimiento al cumplimiento de los productos que impacten positivamente para que se minimice a un nivel aceptable la repetición de los incidentes y accidentes.

5.3.1 Modelo de Prevención en actitudes peligrosas

El modelo sugerido se enfoca en el desarrollo de acciones que se orientan a la prevención del desarrollo de conductas peligrosas en los pilotos del Batallón No. 1 del Ejército Nacional. Está integrado por tres ejes de la siguiente manera:

1. Selección e incorporación. Como primer momento para la identificación de comportamientos peligrosos en donde se presenta la oportunidad de evitar el riesgo de perfiles con tendencias a manifestar actitudes peligrosas desde la incorporación. Los instrumentos que apoyan este son:
    - Aplicación de instrumentos como el ACC-SYS
    - Criterios y perfiles actualizados
2. Monitoreo en el entrenamiento y formación. El segundo momento proporciona la posibilidad de identificar actitudes peligrosas, en los periodos de entrenamiento, y que se visualizan en desarrollo de las actividades de vuelo, indistintamente el tiempo de experiencia ejerciendo estas actividades o la posición de vuelo que se ocupe. Como instrumentos de apoyo están:
    - Hojas de chequeo en actitudes de acuerdo con los parámetros definidos en ACC-SYS que incluyan casillas de calificación relacionadas con las actitudes peligrosas que puedan incrementar el riesgo operacional.
    - Análisis de antecedentes de acuerdo con incidentes registrados en hoja de vida.
3. Ascenso y cambio de silla. El tercer momento ocurre cuando se presentan los procesos de ascenso a comandante o cambio de silla, para determinar actitudes peligrosas en estos cambios puede impactar incluso la cultura organizacional. Los instrumentos de apoyo al eje son:

- Hojas de chequeo en actitudes peligrosas de acuerdo con los parámetros definidos en ACC-SYS que incluyan casillas de calificación relacionadas con chequeos finales observaciones puntuales sobre estas actitudes

- Análisis de antecedentes de acuerdo con incidentes registrados en hoja de vida.

Figura 15. Esquema modelo de Prevención

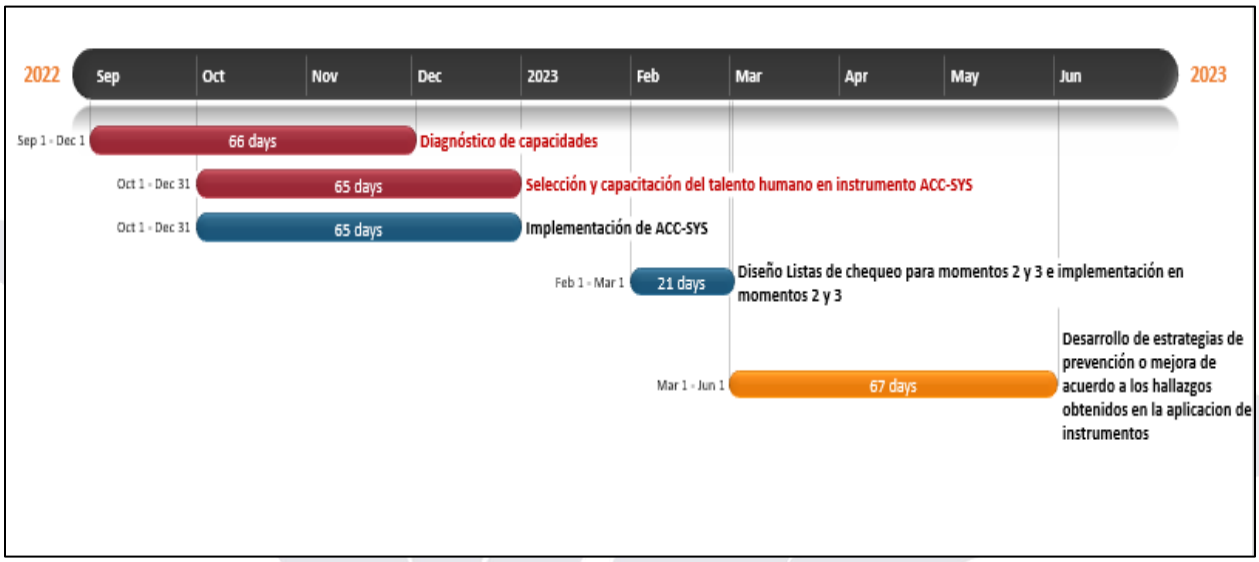
Cualquiera de los tres momentos puede abarcarse de manera transversal para impactar directamente la seguridad operacional, mejorando los indicadores de Factores Humanos y CRM que pueden incluirse en las matrices de riesgo operacional.

Para el desarrollo de este modelo se relacionan como recursos

- Logísticos: instalaciones y equipos del Batallón de Aviación No.1
- Humanos: personal comprometido con factores humanos
- Financieros: de acuerdo con presupuestos establecidos por Aviación Ejército.

Tiempo definido para la implementación del plan piloto

Figura 16. Cronograma inicial para implementar el modelo de Prevención



5.4 Futuras investigaciones

El tema abordado abre espacios para profundizar en la evaluación de características o rasgos de personalidad tendientes a la accidentalidad en pilotos a fin de prevenir los accidentes ocasionados por una conducta insegura, esto porque en Colombia, la literatura sobre el tema no es tan extensa y se requiere establecer parámetros que integren tanto las condiciones técnicas y teóricas como la vinculación con la cultura e idiosincrasia, que también pueden ser definitivas en el momento de desarrollar un comportamiento peligroso.

. Esto también sugiere la apertura de investigaciones en temas como la sinergia operacional y su influencia en la preservación de las vidas y las capacidades con que las que cuenta la fuerza, ya que esto se deriva de la interrelación y comportamientos que presentan los pilotos con sus tripulaciones, superiores, subalternos y con quienes transporta.

En el tema de adquisición de hábitos saludables y disciplinados también hay un campo importante de investigación, considerando que deben existir medidas y programas de prevención

para que determinen el profesionalismo y seguridad operacional de las unidades de aviación, en la mejora del comportamiento de cada aviador, impactando directamente en la seguridad operacional, obteniendo con éxito niveles muy confiables de operabilidad

Referencias

Manual del Inspector de Aeronavegabilidad, (2019). https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/vigilancia/Manual%20del%20Inspector%20de%20Aeronavegabilidad%20MIA/CAPITULO%206%20-%20FACTORES%20HUMANOS%20EN%20MANTENIMIENTO.pdf?

Alonso, M. (2013). La Psicología Aeronáutica y su Contribución a la Seguridad Aeroespacial. *Revista Argentina de Psicología*, *52*. https://www.researchgate.net/publication/276059715_La_Psicologia_Aeronautica_y_su_Contribucion_a_la_Seguridad_Aeroespacial_Modesto_M_ALONSO

Amezcua, O. (2018). *Factores Humanos en Aviación*.

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*.

Barrantes, R. (2016). *Investigación: un camino al conocimiento: un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto* (2nd ed.).

Barrientos, E., & Calderón, J. (2019). *El informe final de accidentes de aviación civil como medio de prueba* [Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/171115

Benítez, G. (2021). Integración de procesos, gestión del riesgo y automatización en la gestión de las unidades militares. *Ciencia y Poder Aéreo*, 67–81. https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.724

Congreso de la República de Colombia. (1947). *Ley 12 de 1947 "Por la cual se aprueba la Convención sobre Aviación Civil Internacional, firmada en chicago el 7 de diciembre de 1944."*

Cornejo, J. (2016). *Investigación y Prevención de Accidentes en Aviación*. https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/18364

División de Aviación Asalto Aéreo. (2020). *Estadísticas accidentalidad en el Ejército Nacional*.

ESAVE. (2022). *Curso piloto militar*. https://www.esave.mil.co/curso-piloto-militar/

Escobar, O. (2022). *Evaluación del perfil de personalidad accidentable*.

Figueroa, J. (2019). *Gestión eficiente de los factores humanos como elemento principal en la seguridad operacional aérea*. http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3294

Fuerza Aérea Colombiana. (2020). *La Psicología de Aviación un factor determinante*. https://www.fac.mil.co/la-psicolog%C3%ADa-de-aviaci%C3%B3n-un-factor-determinante

Furedy, M. (2019). Gender Differences and their Relation to Hazardous Attitudes in Pilot Training. *Collegiate Aviation Review International*, *37*(1), 73–89. https://doi.org/10.22488/okstate.19.100205

Gautam, A. (2021). The Impact of Ego Resiliency on Hazardous Attitude of Pilots. *Flight Safety through Positive Psychology*.

Gimeno, J. (2018). *Accidentes de aviación. Análisis causal (2012-2016)*. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/110595/GIMENO%20-%20ACCIDENTES%20DE%20AVIACI%C3%93N.%20AN%C3%81LISIS%20CAUSAL%20%282012-2016%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, M. (2020). *Análisis de la accidentalidad aérea civil colombiana (2009 al 2018) mediante la herramienta "Human Factors Analysis and Classifcation System" – HFACS*. Universidad Nacional.

Grimaldo, M. (2009). *Investigación cualitativa*. https://www.researchgate.net/publication/266260101_INVESTIGACION_CUALITATIVA/citation/download

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.

Hunter, D. (2005). Measurement of hazardous attitudes among pilots. *International Journal of Aviation Psychology*, *15*(1), 23–43.

Keller, J., MENDONCA, F. C., & Cutter, J. E. (2019). Collegiate Aviation Pilots: Analyses of Fatigue Related Decision-Making Scenarios. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*. https://doi.org/10.15394/ijaaa.2019.1360

López, C. (2015). *Riesgo Psicosocial y Seguridad Operacional de Vuelo: un estudio en pilotos de Rescate*. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13139/1/TESIS%20FINAL%20INDUSTRIAL%20%2827-7-15%29%202%281%29.pdf

Maurino, D. E. (2017). *Beyond Aviation Human Factors*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315261652

Ministerio de Transporte. (2022). *Por medio del cual se adiciona el Capítulo 4 al Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte,*

relacionado con las investigación de accidentes de aviación, seguridad operacional y seguridad de la aviación civil .

Morales, F. (2020, August 5). *El accidente de uno de los aviones de combate de la Fuerza Aérea reabrió el debate sobre el estado de la aviación militar*. Infobae. https://www.infobae.com/sociedad/2020/08/05/el-accidente-de-uno-de-los-aviones-de-combate-de-la-fuerza-aerea-reabrio-el-debate-sobre-el-estado-de-la-aviacion-militar/

Muñoz-Marrón. (2018). Factores humanos en aviación: CRM (Gestión de Recursos de la Tripulación). *Psychologist Papers*, *39*(3), 191–199. http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/2870.pdf

Neff, P. (2022). The Five Hazardous Attitudes, A Subset of Complacency. . *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospac*, *9*(1).

Núñez, B., López, C., & Velásquez, J. (2019). *Actitudes peligrosas en accidentes aéreos parte 121 de EE.UU*. https://corescholar.libraries.wright.edu/isap_2019/7

OACI. (1998). *Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos* (Doc. 9683-AN/950).

OACI. (2005). *Threat and Error Management (TEM) in ATC*.

Sánchez, D. (2020). *Estrategias de Gobierno para solventar la escasez de pilotos civiles y militares*. Universidad Militar Nueva Granada.

Sánchez, L. (2010). El estudio del factor humano en accidentes de aviación. *Pensamiento Psicológico*, *7*, 141–153.

Scharf, M., & Cross, J. (2019). Analysis of Low-Time Pilot Attitudes in University Aviation Association Member Flight Schools. *Collegiate Aviation Review International*, *37*(2). https://doi.org/10.22488/okstate.19.100216

Tanaka, F. (2018). *Diseño e implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los riesgos laborales en la central térmica d emergencia trujillo 60 mw, apr energy llc sucursal del perú, durante el 2016*. http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19022

Vásquez, C. (2022). Requisitos de un Modelo de Toma de Decisiones Aeronáuticas para la Fuerza Aérea Colombiana. *Boletín No. 4 Briefing Seguridad Operacional*. https://www.epfac.edu.co/sites/epfac/files/Docs-EPFAC/maeso/boletin_maeso_2022_2.pdf#page=12

Vélez, E. (2018). Actitudes peligrosas para volar y sus antídotos. *El Nacional*. https://www.elnacional.com/opinion/columnista/actitudes-peligrosas-para-volar-sus-antidotos_259574/#:~:text=1%2DLa%20antiautoridad%3A%20%C2%ABNo,Nadie%20puede%20decirme%20qu%C3%A9%20hacer%C2%BB.

Wetmore, M., Lu, C., & Caldwell, W. (2007). The Effects of Pedagogical Paradigms on Aviation Students with Hazardous Attitudes. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*, *16*(3). https://doi.org/10.15394/jaaer.2007.1469

Anexos

Anexo A. Base de datos accidentes en el Batallón No. 1 Aviación Ejército

FECHA AÑO	MATRICULA	LUGAR GEOGRAFICO	MISION	CAUSAS	CAUSA FACTOR	CANT CAUSAS	FASE DE VUELO	DAÑOS	HERIDOS	MUEROS	CAUSA PRIMARIA
2017	EJC1130	FACATATIVA	MOVIMIENTO AEREO	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	CRUCERO	PERDIDA TOTAL	0	8	FACTOR HUMANO ERROR EN LA TOMA DE DECISIONES
2015	ECJ1115	FLORENCIA	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	ATERRIZAJE	DAÑOS EN LOS TRES TRENES Y PARTE INFERIOR DEL FUSELAJE	0	0	FALTA DEL CONTROL DIRECCIONAL DE LA AERONAVE
2015	EJC 1147	CUCUTA	MOVIMIENTO AEREO	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	RODAJE	GOLPE PLANO DERECHO – ABOLLADURA BORDE DE ATAQUE	0	0	FALTA DE ALERTA SITUACIONAL
2013	EJC 1111	BOGOTA	MOVIMIENTO AEREO	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	ATERRIZAJE	DAÑOS DE LA "H" DEL TREN PRINCIPAAL DERECHO	0	0	SE HIZO EL FLER MUY ALTO LO QUE GEBERO PERDIDA DE VELOCIDAD Y CAUSO UN HARD LANDING
2013	EJC 1146	BUCARAMANGA	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	DESPEGUE	CONJUNTO DE FRENOS LLANTAS RINES	0	0	FALTA DE COMUNICACIÓN CRM
2015	EJC1122	TOLEMAIDA	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	DESPEGUE	NINGUNO	0	0	ESCOTILLA SUPERIOR NO ASEGURADA
2015	EJC 1133	TOLEMAIDA	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	ATERRIZAJE	LLANTA DERECHA	0	0	
2015	EJC 1115	TOLEMAIDA	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	TAXEO	DAÑOS DURANTE EL ATERRIZAJE, TREN DE NARIZ	0	0	
2015	EJC 1147	CUCUTA	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	TAXEO	DAÑOS ESCOTILLA SUPERIOR CABINA DE PASAJEROS	0	0	
2018	EJC 1138	CUCUTA	MOVIMIENTO AEREO	FACTOR HUMANO	**FACTOR HUMANO**	**1**	ATERRIZAJE	LLANTA TREN PPAL DERECHO DESGASTE EXCESIVO	0	0	
2019	EJC1119	YOPAL	INSTRUCCIÓN	EN INVESTIGACION	**EN INVESTIGACION**	**1**			0	0	
2019	EJC1109	YOPAL	SOSTENIMIENTO DE AVIACION	INVESTIGACION	**INVESTIGACION**	**1**	DESPEGUE	ANTES DEL DESPEGUE TREN PRINCIPAL DERECHO SE RETRAE DE	0	0	

FORMA
IMPREVISTA

Anexo B. Matriz general respuestas instrumento ACC-SYS

MATRIZ GENERAL PRUEBA ACC-SYS												
ITEM			ESCALAS									
			AREA EMOCIONAL				AREA INTELECTUAL		AREA FISICA	RELACIONES INTERPERSONALES	AREA ÉTICA	
	EDAD	HA TENIDO ACCIDENTES EN EL ULTIMO AÑO	FUERZA INTERIOR FI	ANSIEDAD AN	DOLOR PSICOLOGICO DP	CONTROL EMOCIONAL	RAZONAMIENTO RA	PENSAMIENTO TEÓRICO PT	VELOCIDAD DE REACCIÓN VR	DOMINANCIA-ENERGÍA DE	RESPONSABILIDAD RE	PERFIL DE ACCIDENTALIDAD
1	36	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
2	27	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
3	33	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
4	26	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	PROMEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
5	41	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO	MUY ALTO	PROMEDIO
6	34	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
7	36	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO	MUY ALTO	PROMEDIO
8	31	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
9	35	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
10	31	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALGO PROBABLE
11	41	NO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALGO PROBABLE
12	34	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
13	35	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
14	37	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
15	27	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO

16	40	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	ALGO PROBABLE
17	29	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
18	34	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
19	34	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALGO PROBABLE
20	34	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	ALTO	ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	ALGO PROBABLE
21	26	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	ALTO	ALTO	PROMEDIO
22	30	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO
23	34	NO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	PROMEDIO	ALTO	ALTO	PROMEDIO ALTO	ALTO	ALGO PROBABLE

Anexo C. Matriz de respuestas actitudes peligrosas instrumento ACC-SYS

			ACTITUDES PELIGROSAS O CARACTERÍSTICAS DE PERSONALIDAD TENDIENTES A LA ACCIDENTALIDAD																							
			ANTIAUTORIDAD		IMPULSIVIDAD		INVULNERAVILIDAD						MACHO						RESIGNACIÓN							
ITEM	EDAD	HATENIDO ACCIDENTES EN EL ULTIMO AÑO	RESPONSABILIDAD	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD DE REACCIÓN	DESCRIPCIÓN	FUERZA INTERIOR	DESCRIPCIÓN	RAZONAMIENTO	DESCRIPCIÓN	PENSAMIENTO TEÓRICO	DESCRIPCIÓN	CONTROL EMOCIONAL	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD DE REACCIÓN	DESCRIPCIÓN	DOMINANCIA ENERGÍA	DESCRIPCIÓN	FUERZA INTERIOR	DESCRIPCIÓN	ANSIEDAD	DESCRIPCIÓN	DOLOR PSICOLÓGICO	DESCRIPCIÓN	TOTAL, ACTITUDES CON TENDENCIA ENCONTRADAS	FORTALEZAS
1	36	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
2	27	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO BAJO	CON TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, INVULNERAVILIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
3	32	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL

4	26	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
5	41	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	PROMEDIO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
6	34	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
7	36	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	PROMEDIO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
8	31	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL

9	35	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
10	31	NO	ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
11	41	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
12	34	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
13	35	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL

14	37	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
15	27	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
16	40	NO	ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
17	29	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
18	34	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	MUY ALTO	CONTENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL

19	34	NO	ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
20	34	NO	ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
21	26	NO	ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
22	30	NO	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL
23	34	NO	ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO	ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	ALTO	CON TENDENCIA	PROMEDIO ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	SIN TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	MUY ALTO	CON TENDENCIA	IMPULSIVIDAD, MACHO, RESIGNACIÓN	RESPONSABILIDAD, FUERZA INTERIOR Y CONTROL EMOCIONAL