



Vigilado MinEducación  
ISSN: 2711 – 1075  
(En línea)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN



31 de mayo 2019 desde las 8:00am  
Instalaciones EPFAC  
Cra 11 # 102-50 Salon 101  
Edificio "CT. Jose Edmundo Sandoval"

[www.epfac.edu.co](http://www.epfac.edu.co)



MAESTRÍA EN SEGURIDAD OPERACIONAL

**MAESO**

ESCUELA DE POSTGRADOS FAC / SNIES 102978

## MEMORIAS

Escuela de Postgrados FAC

Edificio de Aulas Capitán José Edmundo Sandoval  
Carrera 11 número 102 – 50

**Lugar.** Aula 102

31 de mayo de 2019

### **Comité académico de MAESO**

OD16. Bryan Felipe Ramírez Segura

OD15. Leidy Viviana Echeverry Reina

Participación de:

**Celso: Cultura, educación y liderazgo en Seguridad Operacional**

Código Colciencias No. COL0198845

Lider: **JENNY LORENA HERNANDEZ JARA**

Programa nacional de CyT. Ciencia, Tecnología e innovación en Seguridad y Defensa

Lineas de investigación:

Factores Humanos

Gestión de la Seguridad Operacional

Investigación de Accidentes

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## EDITORIAL

A partir del 2018, la Maestría en Seguridad Operacional incorporó como actividad evaluativa del módulo del Proyecto de Grado un coloquio de investigación, teniendo en cuenta que dicho escenario académico, permite compartir avances de investigación tanto formativa como de profundización a la comunidad académica.

En ese sentido, se escogió a los maestrantes de cuarto semestre porque en ese periodo ya están finalizando sus trabajos de grado y es la oportunidad para que ellos den a conocer sus proyectos. Asimismo, es un ejercicio que les permite fortalecer su discurso argumentativo al ser partícipes como ponentes ante una audiencia que está conformada por estudiantes, docentes y personal que labora en el sector aeronáutico.

La realización del primer coloquio dejó varias lecciones aprendidas, lo cual llevó a la administración del Programa, replantear la organización del evento y hacer un cubrimiento audiovisual del mismo, con el fin de hacerle difusión y hallar aliados interinstitucionales para dar continuidad a los desarrollos investigativos y lograr su implementación.

Dado a que la Maestría es la única en esa área de conocimiento que se realiza en Colombia, se espera que estas memorias se repliquen y sean un referente de estudio en el ámbito educativo y también, para mejorar las operaciones aéreas en el país.

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA MAESO

### Objetivo General

Dar a conocer los avances de proyectos de investigación de la Maestría en Seguridad Operacional a la comunidad académica, aeronáutica y en general en modalidad de posters de investigación.

### Finalidades

- Presentar a los participantes y evaluadores los avances de los proyectos de investigación que se encuentran realizando los estudiantes de cuarto semestre de la Cohorte III de la Maestría.
- Proponer a los expositores un análisis objetivo y de acciones de mejora con el ánimo de fortalecer su trabajo de grado.

### Presentación de Posters

- Valoración de Competencias Básicas para la Selección de Aspirantes al Programa de Ciencias Militares Aeronáuticas, que Incremente las Condiciones de Seguridad Operacional en la Fuerza Aérea Colombiana - TC. Montealegre Jiménez Leonardo & MY. Pedraza Barrantes Miguel.
- Impacto de la Cultura Organizacional Fuerza Aérea Colombiana en Habilidades CRM en el Equipo SK-350 del Comando Aéreo de Transporte Militar - TE. Fernando Luis Alonso Martínez.
- Modelo de Entrenamiento en Toma de Decisiones para Operadores de Aeronaves Remotamente Tripuladas Scan Eagle de la FAC – TE(RA). Cristian Alejandro Bernal Pérez.
- Análisis de las regulaciones para la Operación de Aeronaves Remotamente Tripuladas a Partir del Derecho Comparado - DR. Carlos Mario Callejas Gómez.
- Caracterización de los Principales Errores Críticos en el Mantenimiento Aeronáutico en el Equipo T-41D de la Fuerza Aérea Colombiana Basado en el Modelo HFACS-ME de la Armada De Los Estados Unidos – MY. Julián Enrique Catillo Viveros.
- Complemento del Proceso de Investigación de Actos Inseguros Asociados a Accidentes Aéreos en Aviación a Partir del Empleo de la Herramienta HFACS como Insumo para la Toma de Decisiones en Seguridad Operacional – MY. Juan Camilo Gantiva Hinestrosa.

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Rutas de Acción que Aseguren la Seguridad Operacional de la FAC a Partir del Análisis de los Eventos por Factor Humano en el Área de Mantenimiento Entre el Año 2015 y el 2018 – MY. Diana Milena Vásquez López & TE. Lina Paola Guzmán Salgado.
- Sistema Integrado de Reportes en Investigación de Accidentes e Identificación de Peligros en Estaciones Reparadoras de Servicio y en Operaciones de Rampa y Salas que Cualifique la eficiencia como Insumo para la Toma de Decisiones en Seguridad Operacional – Ing. Carlos Andrés Quintero Tabares.
- Caracterización de los Eventos “GAP” en CATAM durante los Años 2009 a 2017, a Través del Modelo HFACS DOD 7.0 – MY. Pedro Javier Roa Rodríguez.
- Caracterización de la Cultura de Seguridad en los Pilotos de la Fuerza Aérea Colombiana para Delinear las Rutas de Acción en Seguridad Operacional – CT. Camilo Andrés Rodríguez Herrera.
- Validación de la Ampliación en la Frecuencia del Entrenamiento en Simuladores de los Pilotos del Equipo C-208 de la Fuerza Aérea Colombiana con el Aprovechamiento del Recurso Institucional para Mitigar el Riesgo Operacional – CT. Edgar Rodríguez Hincapié.
- Acciones de Seguridad Operacional en la Armada Nacional de Colombia a Partir de la Determinación de las Condiciones de Fatiga de las Tripulaciones Embarcadas de la Aviación Naval que Operan en las Misiones Prolongadas – TN. Rodríguez Pardo John Jairo

## Contenido

<b>EDITORIAL</b> .....	<b>3</b>
<b><i>IMPACTO DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL FUERZA AÉREA COLOMBIANA EN HABILIDADES CRM EN EL EQUIPO SK-350 DEL COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>MODELO DE ENTRENAMIENTO EN TOMA DE DECISIONES PARA OPERADORES DE AERONAVES REMOTAMENTE TRIPULADAS SCAN EAGLE DE LA FAC</i></b> .....	<b>10</b>
<b><i>ANÁLISIS DE LAS REGULACIONES PARA LA OPERACIÓN DE AERONAVES REMOTAMENTE TRIPULADAS A PARTIR DEL DERECHO COMPARADO</i></b> .....	<b>13</b>
<b><i>VALIDACIÓN DE LA AMPLIACIÓN EN LA FRECUENCIA DEL ENTRENAMIENTO EN SIMULADORES DE LOS PILOTOS DEL EQUIPO C-208 DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA CON EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO INSTITUCIONAL PARA MITIGAR EL RIESGO OPERACIONAL</i></b> .....	<b>18</b>
<b><i>CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES ERRORES CRÍTICOS EN EL MANTENIMIENTO AERONÁUTICO EN EL EQUIPO T-41D DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA BASADO EN EL MODELO HFACS-ME DE LA ARMADA DE LOS ESTADOS UNIDOS</i></b> .....	<b>20</b>
<b><i>CARACTERIZACIÓN DE LOS EVENTOS “GAP” EN CATAM DURANTE LOS AÑOS 2009 A 2017, A TRAVÉS DEL MODELO HFACS DOD 7.0</i></b> .....	<b>23</b>
<b><i>COMPLEMENTO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACTOS INSEGUROS ASOCIADOS A ACCIDENTES AÉREOS EN AVIACIÓN A PARTIR DEL EMPLEO DE LA HERRAMIENTA HFACS COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN SEGURIDAD OPERACIONAL</i></b> .....	<b>25</b>
<b><i>RUTAS DE ACCIÓN QUE ASEGUREN LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE LA FAC A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS EVENTOS POR FACTOR HUMANO EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO ENTRE EL AÑO 2015 Y EL 2018</i></b> .....	<b>31</b>
<b><i>CARACTERIZACIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD EN LOS PILOTOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA PARA DELINEAR LAS RUTAS DE ACCIÓN EN SEGURIDAD OPERACIONAL</i></b> .....	<b>39</b>
<b><i>SISTEMA INTEGRADO DE REPORTE EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN ESTACIONES REPARADORAS DE SERVICIO Y EN OPERACIONES DE RAMPA Y SALAS QUE CUALIFIQUE LA EFICIENCIA COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN SEGURIDAD OPERACIONAL</i></b> .....	<b>43</b>
<b><i>VALORACIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS PARA LA SELECCIÓN DE ASPIRANTES AL PROGRAMA DE CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS, QUE INCREMENTE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA</i></b> .....	<b>47</b>

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## *IMPACTO DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL FUERZA AÉREA COLOMBIANA EN HABILIDADES CRM EN EL EQUIPO SK-350 DEL COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR*

TE. Luis Fernando Alonso Martínez <sup>1</sup>

### **RESUMEN**

Luego del inicio de la aviación a reacción a mediados de los años 50 y como consecuencia del aumento de la accidentalidad en el mundo, la NASA (National Aeronautics and Space Administration) junto con United Airlines detectaron la necesidad de recopilar datos entre 1968 y 1976 con el fin de estudiar los factores causales de los accidentes en aviación, siendo así como en 1979 determinaron la necesidad de fortalecer el componente de factor humano en las operaciones aéreas debido al análisis realizado con la información recolectada.

Crean el concepto de CRM (Cockpit Resource Management) para fortalecer este componente, inicialmente este, solo comprendía al piloto y al primer oficial, sin embargo, como fruto de investigaciones que se llevaron a cabo de manera posterior, este concepto evolucionó y ahora comprende todo el medio que interactúa en el desarrollo de las operaciones aéreas.

### **PALABRAS CLAVE**

Crew Resource Management, Cultura, Dimensiones culturales, habilidad cognitiva, habilidad interpersonal

### **ABSTRACT**

After the start of jet aviation in the mid-1950s and as a consequence of the increase in accidents in the world, NASA (National Aeronautics and Space Administration) together with United Airlines detected the need to collect data between 1968 and 1976 with in order to study the causal factors of aviation accidents, in 1979 they determined the need to strengthen the human factor component in air operations due to the analysis made with the information collected.

They created the concept of CRM (Cockpit Resource Management) to strengthen this component, initially this, only comprised the pilot and the first officer, however, as a result of investigations

---

<sup>1</sup> Teniente de la Fuerza Aérea Colombiana, Administrador Aeronáutico, Piloto y Especialista en Seguridad Operacional, Oficial de Seguridad del Comando Aéreo de Combate No 2; [Fernandoal05@gmail.com](mailto:Fernandoal05@gmail.com)

that were carried out later, this concept evolved and now includes everything the medium that interacts in the development of air operations.

### KEYWORDS

Crew Resource Management, Culture, Cultural dimensions, cognitive ability, interpersonal skills

Estudios posteriores efectuados por la Universidad de Texas en Austin, evidenciaron que la cultura general e individual de cada uno de los participantes de las operaciones aéreas de una organización afecta el desempeño de sus habilidades y por ende de la seguridad y eficiencia de la operación.

Robert Helmreich, Ashleigh Merritt y John wilhelm evidenciaron limitaciones en el rendimiento del CRM en las tripulaciones debido a las culturas a las que pertenecen cada uno de los integrantes, por tanto y teniendo en cuenta a Geert Hofstede (1980) quien define dimensiones de las culturas nacionales, algunas de las cuales son relevantes para la aceptación del CRM, se hace importante determinar como el hecho de que en Colombia se evidencien rasgos tales como la absoluta autoridad de los líderes o que los subordinados en estas culturas son reacios a cuestionar las decisiones y acciones de sus superiores porque no les gusta mostrar “falta de respeto” (Helmreich, 1999), afectan factores como la comunicación, liderazgo y trabajo en equipo en el desarrollo de la operación en la aeronave SK-350 del Comando Aéreo de Transporte Militar de la Fuerza Aérea Colombiana.

De acuerdo con Helmreich y Merrit (1999) la relevancia que tienen algunas de las dimensiones culturales de Geert Hofstede (1980) en la aceptación del entrenamiento del CRM son importantes. Por tanto, se hace necesario identificar como estas dimensiones de cultura que pueden evaluarse de manera nacional, organizacional y profesional afectan el desempeño en la operación de las tripulaciones de la población objeto, esto con el fin de determinar si las habilidades CRM son aplicadas de manera correcta y permiten cumplir con el cometido de este programa el cual es hacer uso de manera efectiva de todos los recursos de cabina para aumentar la eficiencia y seguridad en cabina, reducir la probabilidad del error, disminuyendo el estrés.

La Fuerza Aérea Colombiana dentro de sus procedimientos y normas establece la capacitación en Crew Resource Management por medio de OVA’S (Objetos Virtuales de Aprendizaje), sin embargo, de acuerdo a la evolución de este concepto hay diferentes métodos para la apropiación de estos temas y el refuerzo de los mismos, por medio de sistemas que permiten identificar

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

fortalezas y debilidades individuales que pueden afectar el rendimiento de la operación en fases críticas de la misma. Por tanto, este estudio pretende determinar como la cultura de la organización afecta el “performance” de las tripulaciones e identificar estrategias para el perfeccionamiento de las técnicas de enseñanza en la organización.

### BIBLIOGRAFÍA

Helmreich, R. L., & Merrit, A. C. (1997). *Culture, Error, and Crew Resource Management*. Austin: University of Texas at Austin.

Penelope Jaime Santana, Y. A. (2007). *Clima y cultura organizacional: dos constructos para explicar un mismo fenomeno?* España.

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F: MC GRAW -HILL. SKYbrary. (05 de Febrero de 2019). SKYbrary. Obtenido de [https://www.skybrary.aero/index.php/Crew\\_Resource\\_Management\\_\(CRM\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Crew_Resource_Management_(CRM))

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## *MODELO DE ENTRENAMIENTO EN TOMA DE DECISIONES PARA OPERADORES DE AERONAVES REMOTAMENTE TRIPULADAS SCAN EAGLE DE LA FAC*

TE(RA). Cristian Alejandro Bernal Pérez <sup>2</sup>

### **RESUMEN**

La Toma de Decisiones es un aspecto fundamental de la vida misma, a diario, cada persona debe realizar diferentes elecciones, algunas veces triviales y sin efecto aparente, pero otras, dependerán del direccionamiento de su propio camino e incluso el de los demás. Está claro que, así como la toma de decisiones es empleada de manera individual, también involucra cada uno de los sectores e industrias que posee la sociedad. En este caso, el sector de la aviación no es ajeno y es allí donde radica el problema raíz de esta investigación. Los accidentes aéreos, aunque estadísticamente puede que no sean tan numerosos, como los que ostentan otros medios de transporte, si son de magnitudes catastróficas.

### **PALABRAS CLAVE**

Modelo de Entrenamiento, Toma de Decisiones Aeronáuticas, Conciencia Situacional, Aeronaves Remotamente Tripuladas, Seguridad Operacional.

### **ABSTRACT**

Decision-making is a fundamental aspect of life itself, every day, each person must make different choices, sometimes trivial and without apparent effect, but others, which will depend on the direction of their own path and even that of others . It is clear that, just as decision making is used individually, it also involves each of the sectors and industries that society possesses. In this case, the aviation sector is no stranger and that is where the root problem of this investigation lies. Air accidents, although statistically may not be as numerous, as those with other means of transport, if they are of catastrophic magnitude.

### **KEYWORDS**

---

<sup>2</sup> Administrador Aeronáutico, Instructor Académico certificado por la ESUFA, Piloto ART certificado por INSITU Boeing, Piloto Comercial, Curso de Seguridad No.35 EPFAC, Cursos Básico y Avanzado de SMS Aeronáutica Civil, Curso Observador Militar Naciones Unidas CENCOPAZ, Curso de Inglés General en el Defense Language Institute USAF [Alejo.bp@outlook.com](mailto:Alejo.bp@outlook.com)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

Training Model, Aeronautical Decision Making, Situational Awareness, Remotely Piloted Aircraft, Operational Safety.

La aviación del futuro, está presente desde el año 2005 en Colombia y fue con la incorporación del ART Scan Eagle a la flota de aeronaves de la Fuerza Aérea Colombiana, que se marcó el inicio de una nueva página en la historia de la aviación nacional. De fabricación norteamericana, por parte de la INSITU, una compañía perteneciente a la Boeing; de acuerdo a la clasificación de la OTAN para ART, el Scan Eagle es una aeronave de Clase I, Categoría “mini” por su reducido peso y por ende tamaño, pero de grandes capacidades, alrededor de 17 horas de vuelo continuo, techo de servicio de 18.000ft y sensor óptico de gran alcance, lo cual le brinda un cierto grado de furtividad, costo de hora de vuelo insignificante comparado con el de una aeronave tripulada, de fácil transporte y capaz de llegar hasta 150 kilómetros de distancia e incluso más lejos con la infraestructura en tierra adecuada y por supuesto con un altísimo grado de automatización debido a su avanzada tecnología.

Son características que la convierten en una aeronave muy versátil, pero no a prueba de errores y es allí donde interviene el ser humano, por medio del operador, quien, a través de su capacitación, representada en los conocimientos aeronáuticos y habilidades de vuelo, debe ser capaz de garantizar una operación segura de la aeronave ante cualquier eventualidad y no por el contrario, ser un elemento que aporte negativamente y facilite la ocurrencia de eventos de seguridad.

Lamentablemente, de acuerdo a las estadísticas de accidentalidad de ART de la FAC, es posible evidenciar que, en los últimos 5 años la tasa de eventos de seguridad ha incrementado de manera alarmante. Lo cual está derivando en una serie de análisis por parte de la misma Inspección General de la Fuerza Aérea, en busca de hallar las causas que están ocasionando este problema y por ende estrategias que permitan combatir las debilidades existentes.

Uno de los factores que está en tela de juicio, sino el que más atención ha capturado, es el Factor Humano. Y es que, el ser humano, como bien se dijo, debe ser una barrera que detenga la cadena del error y evite el accidente, que mitigue los diferentes riesgos bajo los cuales está inmersa la operación de vuelo de los ART y que a su vez la beneficie, no que la perjudique.

Actualmente y debido a diversos motivos que no son pertinentes para traer a colación, los perfiles y la capacitación de los operadores de ART del equipo Scan Eagle de la FAC, no están estructurados integralmente para formar tripulantes de vuelo del todo óptimos, dejando algunos vacíos que deben ser llenados, siendo este el caso del entrenamiento en Toma de Decisiones

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

Aeronáuticas. Es por tal motivo, que el propósito de este estudio es fortalecer una de esas habilidades esenciales que se requieren para ser un excelente piloto u operador, ADM.

Es en este punto donde se debe mencionar un dato relevante y característico de esta Tesis de Maestría y es que, forma parte de un Macroproyecto de proporciones superiores llamado, “Respuestas Fisiológicas y Funcionamiento Neuropsicológico en Toma de Decisiones de Operadores de Aeronaves Remotamente Tripuladas Scan-Eagle de la Fuerza Aérea Colombiana”. Este macro proyecto, enfocado a la misma área (ADM) y a la misma población, busca tomar una serie de mediciones especializadas que permitan establecer el estado actual del proceso de ADM en los operadores, de tal manera que sea posible identificar que las fortalezas, pero por sobre todo, las debilidades presentes que son susceptibles de mejora.

### BIBLIOGRAFÍA

FAA. (2016). Chapter 2: Aeronautical Decision-Making . En F. A. Administration, Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge (págs. 2, 1-32). Washington D.C.: U.S. Department of Transportation .

FAA. (13 de Diciembre de 1991). FAA - Advisory Circulars ADM 60-22. Obtenido de Federal Aviation Administration Web Site: [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/22624](https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/22624)

FAA. (19 de Noviembre de 2018). The Art of Decision Making. Obtenido de FAA Safety Team: <https://www.faasafety.gov/gslac/ALC/>

Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. México D.F., México: McGraw-Hill, InterAmericana Editores S.A.

## *ANÁLISIS DE LAS REGULACIONES PARA LA OPERACIÓN DE AERONAVES REMOTAMENTE TRIPULADAS A PARTIR DEL DERECHO COMPARADO*

Carlos Mario Callejas Gómez<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

El derecho aeronáutico tiene como característica el ser dinámico, internacional, autónomo y técnico (GIRALDO, 2010) y el tema regulatorio de la operación de las aeronaves remotamente tripuladas en adelante RPA o Drones, VANT, UAV, ART, SANTMT. Como los grandes desarrollos de esta industria que involucra a sus fabricantes, como el sin número de usos que día a día se le dan, así como el creciente temor de las autoridades sobre su inadecuada utilización, han hecho que las autoridades aeronáuticas del mundo sean cautelosas e incluso restrictivas frente a este recurso.

Colombia no es ajena al impacto social y económico que esta industria representa, dado que implica poder llegar donde aeronaves tripuladas no pueden hacerlo por los peligros que representa, para pilotos y usuarios, operar en ciertas condiciones inseguras, lo que hace que sea altamente valorado la garantía de la integridad de las partes involucradas en la operación de aeronaves remotamente tripuladas. Igualmente, la disminución de costos, la precisión de vuelo, así como la mínima infraestructura que requiere, catapulta un segmento de la aviación que prevé mover billones de dólares al cercano futuro dinamizando la economía y potencializando las industrias que se benefician de ella como su función social con el uso en búsqueda y rescate, extinción de incendios, monitoreo de infraestructura e investigación y desarrollo. Sin embargo, surge la preocupación frente a los problemas de seguridad con un impacto directo sobre la autoridad de aviación civil, que van desde la inexperta operación, daños en superficie, vuelo en aéreas críticas; cercanías a los aeropuertos, áreas densamente pobladas, zonas prohibidas y/o restringidas y espacios aéreos segregados.

### **PALABRAS CLAVE**

Regulación UAV. Derecho Comparado. Defensas en la Seguridad Operacional. Espacios

### **ABSTRACT**

---

<sup>3</sup> Controlador de Tránsito Aéreo Radar. Abogado, Especialista en derecho administrativo. Estudiante de Maestría en Seguridad Operacional, Coordinador Grupo Aeronavegación Regional Antioquia [carlos.callejas@aerocivil.gov.co](mailto:carlos.callejas@aerocivil.gov.co)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

The aeronautical law has the characteristic of being dynamic, international, autonomous and technical, (Giraldo, 2010), and the regulatory theme of the operation of the remotely manned aircraft from now on RPA or drones, UAVS, UAV, ART, SANTMT. As the major developments of this industry involving its manufacturers, such as the number of uses that day by day are given, as well as the increasing fear of the authorities on their inadequate use, have made the world's aeronautical authorities be Cautious and even restrictive in the face of this resource.

Colombia is not oblivious to the social and economic impact that this industry represents, since it implies being able to reach where manned aircraft cannot do so because of the dangers it poses, for pilots and users, to operate under certain unsafe conditions, which makes The guarantee of the integrity of the parties involved in the operation of remotely manned aircraft is highly valued. Likewise, the decrease in costs, the precision of flight, as well as the minimum infrastructure that requires, catapults a segment of aviation that expects to move trillions of dollars to the near future dynamizing the economy and potentializing the industries that are They benefit from it as their social function with the use in search and rescue, fire extinguishing, infrastructure monitoring and research and development.

However, there is concern about security problems with a direct impact on the Civil Aviation Authority, ranging from inexpert operation, surface damage, critical air flight; Close to the airports, Densely populated areas, Prohibited and/or restricted areas Segregated aerial spaces. By situations such as those narrated is that the international Civil Aviation Organization, hereinafter ICAO (International Civil Aviation Organization ICAO, 2011) proposes to integrate the management of operations of RPA with the global aviation systems.

### KEYWORDS

UAV regulation. Comparative law. Defenses in operational safety. Segregated spaces

### BIBLIOGRAFÍA

Alemania, A. d. (03 de 01 de 2016). Breve información sobre el uso de vehículos aéreos no tripulados". Breve información sobre el uso de vehículos aéreos no tripulados". Bonn, Alemania. Obtenido de <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/LF/unbemannteluftfahrtsysteme.html>

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

Autoridad de Aviación Civil de Canada. (22 de 25 de 2018). Reglamento de Aviacion de Canada. SOR/ 96-433. Montreal, Canada. Obtenido de <http://lawslois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-96-433/FullText.html#s-602.41>

Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido. (24 de 03 de 2015). CAP 722. Operaciones del sistema de aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo del Reino Unido. Londres, Reino Unido. Obtenido de <http://publicapps.caa.co.uk/modalapplication.aspx?appid=11&mode=detail&id=415>

Aviación, A. F. (s.f.). Regulaciones Operación UAS. Obtenido de <https://www.faa.gov/search/?q=uas+regulation>

Congreso de la Republica. (23 de 10 de 1947). Por la cual se aprueba la Convención sobre Aviación Civil Internacional, firmada en Chicago el 7 de diciembre de 1944. Bogotá, Colombia: Diario Oficial. Obtenido de [https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/ley\\_0012\\_1947.htm](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/ley_0012_1947.htm)

Congreso de la Republica. (23 de 10 de 1992). Por medio de la cual se aprueba el Protocolo Relativo a una enmienda al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Ley 19 de 1992. Bogotá, Colombia. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0019\\_1992.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0019_1992.html)

Dirección General de Aeronáutica Civil. (25 de 07 de 2017). Circular Obligatoria CO AV23/10 R4. Requerimientos Para Operar un Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS) En El Espacio Aereo Mexicano. Mexico, México. Obtenido de <https://www.icao.int/safety/UA/UASToolkit/DocumentsAndPdfs/Mexico.pdf>

España, C. d. (15 de 12 de 2017). Real Decreto 1036 de 2017. Utilización Civil de las Aeronaves Piloteadas a Control Remoto. MADRID, España. Obtenido de [www.seguridadaerea.gob.es/lang\\_castellano/cias\\_empresas/trabajos/rpas/marco/default.aspx](http://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/cias_empresas/trabajos/rpas/marco/default.aspx)

GIRALDO, I. E. (2010). Responsabilidad Civi en Incidentes y Accidentes de Aviación (Vol. 1). Medellin, Colombia: Universidad de Antioquia Facultad de Derecho y Ciencias Politicas. doi: ISBN: 978-958-997-011-9

Hernando, V. D. (2016). ELDRONE. Obtenido de ELDRONE: <http://eldrone.es/historiade-los-drones/>

mayo de 2018, de [https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328\\_es.pdf](https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_es.pdf)

Organización de Aviación Civil Internacional OACI. (2006). Convenio de Chicago. Doc 7300/9. Montreal, Canada. Obtenido de [https://www.icao.int/publications/Documents/7300\\_cons.pdf](https://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

Organización de Aviación Civil Internacional OACI. (2011). Sistemas de aeronaves no tripuladas UAS. Circular 328 AN/190. Montreal, Canadá. Recuperado el 24 de

PARRA, J. E. (03 de 05 de 2017). PANACEA. Obtenido de CEA/PANACEA: <http://www.aerocivil.gov.co/cea/panacea/Pages/Tendencia-drone-enColombia.aspx>

Republica, C. d. (22 de 3 de 1971). Código de Comercio Libro V parte segunda. Código de Comercio Decreto 410 de 1971. Bogotá, Colombia. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo\\_comercio.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_comercio.html)

Republica, C. d. (29 de 07 de 2016). Por la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia. Ley 1801 de 2016. Bogotá, Colombia: Diario Oficial. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1801\\_2016.html#LIBRO%20I](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1801_2016.html#LIBRO%20I)

Republica, C. d. (30 de 12 de 1993). ley 105 de 1993. Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.". Bogotá, Colombia. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0105\\_1993.html#1](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0105_1993.html#1)

[S.I] research and markets. (2017, enero). Visión Global Del Mercado De Aviones No Tripulados Uav, Análisis De Oportunidad, Mercado De Acciones Y Pronóstico, 2017 - 2023. Retrieved from research and markets: [https://www.researchandmarkets.com/research/2mdevx/global\\_uav\\_drone](https://www.researchandmarkets.com/research/2mdevx/global_uav_drone)

Sarfatti, M. (1943). Introducción al Estudio del Derecho Comparado. Mexico: Imprenta Universitaria de Mexico.

Secretaria Movilidad de Medellín. (18 de 06 de 2015). Resolución 602 de 2015. Obtenido de [https://www.medellin.gov.co/movilidad/jdownloads/Normas/TPM/resolucion\\_602\\_2015\\_06\\_19\\_09\\_12\\_08\\_266.pdf](https://www.medellin.gov.co/movilidad/jdownloads/Normas/TPM/resolucion_602_2015_06_19_09_12_08_266.pdf)

UAEAC. (15 de 06 de 2017). RAC 5. Reglamento del Aire. Bogotá, Colombia: Diario Oficial. Obtenido de <http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%205%20%20Reglamento%20%20del%20%20Aire.pdf>

UAEAC. (19 de 02 de 2018). RAC 4. Normas de Aeronavegabilidad y Operación de Aeronaves. Bogotá, Colombia: Diario Oficial. Obtenido de <http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%204%20%20Normas%20de%20Aeronavegabilidad%20y%20Operaci%C3%B3n%20de%20aeronaves.pdf>

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

UAEAC. (s.f.). aerocivil.gov.co. Obtenido de <http://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-lanavegacion/sistema-de-aeronaves-pilotadas-a-distancia-rpas-drone>

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONAUTICA CIVIL. (27 de 07 de 2015). [www.aerocivil.gov.co](http://www.aerocivil.gov.co). Recuperado el 2018, de <http://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-lanavegacion/sistema-%20de-aeronavespilotadas-a-distancia-rpasdrones/Documents/CR%20Requisitos%20grales.%20de%20Aeronavegabilidad%20y%20Operaciones%20R>

## *VALIDACIÓN DE LA AMPLIACIÓN EN LA FRECUENCIA DEL ENTRENAMIENTO EN SIMULADORES DE LOS PILOTOS DEL EQUIPO C-208 DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA CON EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO INSTITUCIONAL PARA MITIGAR EL RIESGO OPERACIONAL*

CT. Edgar Rodríguez Hincapié<sup>4</sup>

### RESUMEN

Un Piloto Comandante del equipo C-208 que efectúa operaciones militares en la Fuerza Aérea Colombiana toma constantemente decisiones durante el cumplimiento de las complejas misiones, en pistas de superficies no preparadas, con distancias inferiores a 1.000 metros y sin ayudas para la navegación; decisiones que pueden ser entrenadas previamente con la ayuda de los entrenadores de vuelo disponibles en la institución que simulen situaciones reales para el análisis e instrucción del piloto previamente sin asumir riesgos. El entrenamiento de pilotos en los simuladores de vuelo en la Fuerza Aérea Colombiana cumple con las políticas estipuladas en el manual de entrenamiento FAC-6.20 MINEV, el capítulo 12 “Curso De Repaso y Control Anual de Vuelo de Las Tripulaciones”, establece que se actualizará con una periodicidad anual los procedimientos de los pilotos en diferentes aeronaves pertenecientes a la Fuerza Aérea Colombiana. Evidenciando una oportunidad de mejora en el entrenamiento continuo de los pilotos al hacer uso de los entrenadores de vuelo adquiridos por la institución, recomendaciones similares son emitidas por la Organización de Aviación Civil Internacional en su “Manual de Instrucción Basada en Datos Comprobados” desarrollado para brindar lineamientos en el entrenamiento de los pilotos con simuladores de vuelo. Este manual referencia que aeronaves de transporte turbo-propeller con capacidad de 30 pasajeros o más que cumplen misiones de transporte mismas que cumple el C-208 en la Fuerza Aérea Colombiana.

### PALABRAS CLAVE

Pilotos, Caravan, Entrenamiento en Simulador, Programa de instrucción, Recurso Institucional, FTD.

---

<sup>4</sup> Administrador Aeronáutico. Piloto militar de la Escuela Militar de Aviación FAC, estudiante de maestría en Seguridad Operacional, Base aérea CATAM; [edgar.rodriquerzh@fac.mil.co](mailto:edgar.rodriquerzh@fac.mil.co)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## ABSTRACT

A Pilot Commander of the C-208 team that performs military operations in the Colombian Air Force constantly makes decisions during the fulfillment of complex missions, on unprepared surfaces, with distances less than 1,000 meters and without navigation aids; decisions that can be previously trained with the help of the flight coaches available in the institution that simulate real situations for the analysis and instruction of the pilot previously without taking risks. Pilot training in flight simulators in the Colombian Air Force complies with the policies stipulated in the training manual FAC-6.20 MINEV, chapter 12 "Course of Review and Annual Flight Control of Crews", establishes that will update with an annual periodicity the procedures of the pilots in different airplanes belonging to the Colombian Air Force. Evidencing an opportunity for improvement in the continuous training of pilots by making use of the flight coaches acquired by the institution, similar recommendations are issued by the International Civil Aviation Organization in its "Manual of Instruction Based on Proven Data" developed to provide guidelines in the training of pilots with flight simulators. This manual refers to turbo-propeller transport aircraft with a capacity of 30 passengers or more that fulfill same transport missions that meets the C-208 in the Colombian Air Force.

## KEYWORDS

Pilots, Caravan, Simulator Training, Instruction Program, Institutional Resource, FTD.

## BIBLIOGRAFÍA

Fuerza Aérea Colombiana, R. d. (2016). Manual de instrucción y Entrenamiento de Vuelo (O-MINEV). Manual FAC 6.2 – O , 236.

Koglbauer, I. (2016). Simulator Training Improves Pilot's Procedural Memory and Generalization of Behavior in critical flight Situations. *Cognition, Brain, Behavior. An Interdisciplinary Journal* , XX (4), 357-366.

## *CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES ERRORES CRÍTICOS EN EL MANTENIMIENTO AERONÁUTICO EN EL EQUIPO T-41D DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA BASADO EN EL MODELO HFACS-ME DE LA ARMADA DE LOS ESTADOS UNIDOS*

My. Julián Enrique Castillo Viveros<sup>5</sup>

### **RESUMEN**

La investigación y el desarrollo relacionados con los factores humanos en la aviación se ha centrado típicamente en el entorno de trabajo del piloto y la cabina, ha habido algunos avances en el sector de mantenimiento. El término clásico, "error del piloto" o "error humano", se atribuye a accidentes o incidentes más del 75% del tiempo; sin embargo, un estudio reciente en los Estados Unidos encontró que el 18% de todos los accidentes indican factores de mantenimiento como agente contribuyente (Drury, Human Factors in Aircraft Maintenance, 2000).

Los factores humanos relacionados con el área de mantenimiento requieren una especial atención dentro de la Fuerza Aérea Colombiana, en vista que es un campo en el que poco se ha profundizado y por tal no existe una doctrina por parte de la institución que emane o dirija políticas que contribuyan al desarrollo de programas específicos, que traten los factores contribuyentes a las conductas no aceptadas por la organización en el tema de seguridad operacional.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de incrementar la seguridad operacional en el área de mantenimiento aeronáutico dentro de la Fuerza Aérea Colombiana, esta investigación tiene como objetivo realizar una caracterización de aquellos comportamientos o errores críticos que son cometidos por el personal de mantenimiento en el equipo T-41D con el fin de exponerlos, que sean identificados por la organización y así se puedan establecer las barreras necesarias para evitar que se materialicen en un evento no deseado para la seguridad operacional.

### **PALABRAS CLAVE**

Factor humano, mantenimiento aeronáutico, error, seguridad operacional.

---

<sup>5</sup> Administrador Aeronáutico. Piloto militar de la Escuela Militar de Aviación FAC, estudiante de maestría en Seguridad Operacional, CACOM -7; [tigre7794@gmail.com](mailto:tigre7794@gmail.com)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## ABSTRACT

While research and development related to human factors in aviation have typically focused on the work environment of the pilot and cockpit, there has been some progress in the maintenance sector. The classic term, "pilot error" or "human error", is attributed to accidents or incidents more than 75% of the time; however, a recent study in the United States found that 18% of all accidents indicate maintenance factors as a contributing agent.

The human factors related to the maintenance area require special attention within the Colombian Air Force, since it is a field in which little has been deepened and as such there is no doctrine on the institution that emanates or directs policies that contribute to the development of specific programs that address the contributing factors to behaviors not accepted by the organization in the subject of operational safety.

Taking into account the above and in order to increase operational safety in the area of aviation maintenance within the Colombian Air Force, this research aims to perform a characterization of those behaviors or critical errors that are committed by maintenance personnel in the T-41D team in order to expose them, which are identified by the organization and thus the necessary barriers can be established to prevent them from materializing in an undesired event for operational safety.

## KEYWORDS

Human factor, aeronautical maintenance, error, operational safety.

## BIBLIOGRAFÍA

Boeing Company. (September de 2013). Maintenance Error Decision Aid (MEDA). Obtenido de Federal Aviation Administration:

[https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance\\_hf/library/documents/media/media/meda\\_users\\_guide\\_updated\\_09-25-13.pdf](https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/media/meda_users_guide_updated_09-25-13.pdf) CDR

John K. Schmidt, M. D., & Ret.), D. R. (2000). HUMAN FACTORS ANALYSIS & CLASSIFICATION SYSTEM – MAINTENANCE EXTENSION (HFACS-ME) REVIEW OF SELECT NTSB MAINTENANCE MISHAPS: AN UPDATE. Obtenido de Federal Aviation Administration:

[https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance\\_hf/library/documents/media/human\\_factors\\_maintenance/hfacs\\_me.pdf](https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/human_factors_maintenance/hfacs_me.pdf)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Drury, C. G. (November de 2000). Human Factors in Aircraft Maintenance. Obtenido de Skybrary: <https://skybrary.aero/bookshelf/books/2504.pdf> Federal Aviation Administration. (2006). Human Factors Guide for Aviation Maintenance and Inspection. Obtenido de Federal Aviation Administration: [https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance\\_hf/training\\_tools/media/HF\\_Guide.pdf](https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/training_tools/media/HF_Guide.pdf)
- Hobbs, A. (December de 2008). An Overview of Human Factors in Aviation Maintenance. Obtenido de Australian Transport Safety Bureau: [https://www.atsb.gov.au/media/27818/hf\\_ar-2008-055.pdf](https://www.atsb.gov.au/media/27818/hf_ar-2008-055.pdf)
- International Civil Aviation Organization - ICAO. (1995). HUMAN FACTORS DIGEST No. 12 HUMAN FACTORS IN AIRCRAFT MAINTENANCE AND INSPECTION. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUKEwiswJi59evgAhUw1lkKHbdWBQQFjAFegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fmid.gov.kz%2Fimages%2Fstories%](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUKEwiswJi59evgAhUw1lkKHbdWBQQFjAFegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fmid.gov.kz%2Fimages%2Fstories%2F)
- Latorella, K. A., & Prabhu, P. V. (1 de June de 1997). A review of human error in aviation maintenance and inspection. Obtenido de Federal Aviation Administration: [https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance\\_hf/library/documents/media/human\\_factors\\_maintenance/a\\_review\\_of\\_human\\_error\\_in\\_aviation\\_maintenance\\_and\\_inspection.pdf](https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/human_factors_maintenance/a_review_of_human_error_in_aviation_maintenance_and_inspection.pdf)
- Shappell, S. A., & Wiegmann, D. A. (February de 2000). The Human Factors Analysis and Classification System–HFACS. Obtenido de National Interagency Fire Center: [https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo\\_documents/humanfactors\\_classAnly.pdf](https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_documents/humanfactors_classAnly.pdf)

## *CARACTERIZACIÓN DE LOS EVENTOS “GAP” EN CATAM DURANTE LOS AÑOS 2009 A 2017, A TRAVÉS DEL MODELO HFACS DOD 7.0*

MY. Pedro Javier Roa Rodriguez <sup>6</sup>

### RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo general caracterizar los factores que intervienen dentro de la ocurrencia de eventos de tipo GAP en el Comando Aéreo de Transporte Militar durante los años 2009 a 2017 a través del modelo HFACS DOD 7.0; de acuerdo a la OACI (2005, págs. 19-3) la atención principal de los distintos programas y sistemas de prevención va enfocada principalmente hacia la seguridad en vuelo, no obstante, las ocurrencias en tierra también pueden impactar de manera importante no solo las finanzas de una compañía, sino también comprometer la seguridad de las mismas; los incidentes de tipo GAP son definidos como todos aquellos golpes o impactos ocurridos durante el manejo y manipulación de las aeronaves en rampas y hangares sin intención de vuelo, si bien este tipo de eventos pueden no ser catastróficos como los ocurridos durante vuelo, la probabilidad de pequeños eventos menores en tierra es alta trayendo consigo pérdidas financieras significativas a lo largo del tiempo asociadas a la operación en tierra.

La Fuerza Aérea Colombiana implementó dentro de su sistema de Prevención de accidentes el programa GAP (Ground Accident Prevention) buscando mitigar los eventos operacionales en tierra, sin embargo se continúan generando eventos de este tipo los cuales traen consigo una serie de costos totalmente innecesarios como reparación de aeronaves, horas-hombre-mantenimiento, misiones incumplidas, deterioro de imagen institucional, retraso en el cumplimiento de vuelos etc., lo anterior afecta considerablemente el cumplimiento de la misión encomendada constitucionalmente al reducir la capacidad operativa de respuesta.

Como resultado del trabajo de investigación se pretende establecer en qué áreas específicas se deben enfocar los esfuerzos en materia de prevención por medio de la recolección de información y su posterior análisis, con el fin de mitigar los peligros y de

esta manera reducir el impacto y ocurrencia de los eventos GAP dentro del Comando Aéreo de Transporte Militar.

---

<sup>6</sup> Administrador aeronautico, especialista en gerencia seguridad aérea. Comando Aéreo de Transporte Militar CATAM, Aeropuerto Internacional El Dorado. [pedro.roa@fac.mil.co](mailto:pedro.roa@fac.mil.co)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## **PALABRAS CLAVE**

Programa de Prevención de Accidente en Tierra (GAP), Factores Humanos, Modelo HFACS DOD 7.0, Seguridad Operacional, CATAM.

## **ABSTRACT**

Project's general goal is to characterize the factors intervening on the occurrence of GAP type events at the Military Air Transport Command during 2009 to 2017 years, through the HFACS DOD 7.0 model; According to ICAO (2005, pp. 19-3), many of the different prevention programs and systems are mainly focused on flight safety, however, occurrences on ground can also have an important impact not only on company's finances, but also compromising overall safety; GAP-type incidents are defined as all those bumps or impacts occurred during ground handling of an aircraft on ramps and hangars with no flight intention, although this type of event may not be as catastrophic as those occurred during flight, the probability of small minor events during ground operations are high, leading to significant financial losses throughout a period of time associated with those GAP events.

The Colombian Air Force has implemented within its Accident Prevention system the GAP program (Ground Accident Prevention), looking forward to mitigate the operational events on ground, nevertheless, GAP-type events continue to be generated which causes a series of totally unnecessary costs for aircraft's repairing, man-hour-maintenance, unfulfilled tasks, deterioration of institutional image as well as delay on mission accomplishments, etc., all of the above affects in a considerably way the mission's fulfillment assigned by constitution to the Colombian Air Force, reducing the operational capacity of response.

As a result of the research work, is intended to establish areas where prevention efforts can be made through data gathering as well as deep information analysis in order to mitigate any hazard and in this a way reducing the impact and occurrence of GAP events within the Air Transport Military Command safety system.

## **KEYWORDS**

Ground Accident Prevention Program (GAP), Human Factors, HFACS DOD 7.0 Model, Operational Safety, CATAM.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

- Bastar, S. G. (2012). *Metodología de la Investigación* (Primera edición ed.). Estado de Mexico, Tlalneplanta, Mexico: Tercer Milenio.
- International Civil Aviation Organization ICAO. (2005). *ICAO Accident Prevention Programme*. Montreal, Quebec, Canada: ICAO.
- Monsalve, J., & Roa, P. (2011). *MANUAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN TIERRA PARA LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA*. Fuerza Aérea Colombiana, Cundinamarca. Bogota: Instituto Militar Aeronáutico.

## ***COMPLEMENTO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACTOS INSEGUROS ASOCIADOS A ACCIDENTES AÉREOS EN AVIACIÓN A PARTIR DEL EMPLEO DE LA HERRAMIENTA HFACS COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN SEGURIDAD OPERACIONAL***

My. Juan Camilo Gantiva Hinestrosa <sup>7</sup>

## RESUMEN

Desde que el hombre ha surcado los cielos ya sea de forma mitológica o real, los accidentes aéreos han estado presentes desde el inicio de la aviación, y sus pioneros han sido siempre parte de las estadísticas, se conoce la historia de Icaro el cual después de un acto inseguro provoco su propia muerte al acercarse mucho al sol, y la de Orville Wright el cual era el piloto de la aeronave en el primer accidente aéreo con víctimas fatales de la historia moderna.

Por la misma naturaleza de la aviación y de los accidentes que esta se presenta, además del desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, esta se ha encargado de transformarse en el pasar de los años, y la forma de hacerlo es aprender de los errores y captar las enseñanzas obtenidas no solo por prueba error sino con ayuda del proceso científico. Es por eso que la investigación de los

---

<sup>7</sup> Administrador Aeronautico (EMAVI). Especialista Alta Gerencia (UMNG). Especialista Administración Aeronáutica y Aeroespacial (UMNG). Maestrante Dirección y Gestión Aeronáutica y Aeroportauria (ITAEREA). Maestrante Seguridad Operacional (EPFAC). Curso de Estado Mayor Conjunto (NDU). Piloto FAA PPL. [jgantiva79@gmail.com](mailto:jgantiva79@gmail.com)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

accidentes aéreos es de gran importancia para la industria, ya que el que conoce no conoce su historia tiende a repetirla, y de ahí la importancia de este trabajo de grado.

A nivel mundial los estados se han organizado y generado diferentes organismos internacionales con el fin de estandarizar procesos, requisitos y parámetros, que en el caso de la aviación sirve para que todos los estados miembros operen reconociendo una base estándar para sus operaciones y así la aviación tenga el impacto global que tiene. Ningún otro medio de transporte puede llegar a tantos sitios como son las aeronaves.

## **PALABRAS CLAVE**

Factores Humanos, Accidentes Aereos, Toma de Desiciones, Seguridad Aerea

## **ABSTRACT**

Since man has furrowed the skies either mythologically or really, air accidents have been present since the beginning of aviation, and his pioneers have always been part of the statistics, the story of is known which after an insecure act caused his own death when he got very close to the sun, and that of Orville Wright who was the pilot of the aircraft in the first plane crash with fatalities in modern history.

Due to the same nature of aviation and accidents that occurs, in addition to the development of new materials and technologies, it has been responsible for transforming over the years, and the way to do it is to learn from mistakes and capture the lessons learned not only by trial error but with the help of the scientific process. That is why the investigation of air accidents is of great importance for the industry, since the one who knows does not know its history tends to repeat it, and hence the importance of this grade work.

Globally, the states have organized and generated different international organizations in order to standardize processes, requirements and parameters, which in the case of aviation serves for all member states to operate recognizing a standard basis for their operations and thus aviation have the overall impact it has. No other means of transport can reach as many sites as aircraft.

## **KEYWORDS**

Human Factors, Aircraft Accidents, Decisión Making, Air Safety

## **BIBLIOGRAFÍA**

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Amézcu Pacheco, D. D. (09 de 11 de 2011). Factores Humanos en la AViacion. En D. M. Lareo Cortizo, *Medicina Aeronautica: Conceptos Generales* (págs. 1-35). España: SEMA. Recuperado el 25 de March de 2019, de SEMAE: <http://www.semae.es/wp-content/uploads/2011/11/Factores-Humanos.pdf>
- FAA. (2000). *System Safety Handbook*. Oklahoma: FAA. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/)
- FAA. (2016). *Airplane Flying Handbook*. (FAA, Ed.) Oklahoma City, Oklahoma, USA: FAA. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/)
- FAA. (2016). *Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge*. (FAA, Ed.) Oklahoma City, Oklahoma, USA: FAA. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/)
- FAA. (2016). *Risk Management Handbook*. (FAA, Ed.) Oklahoma City, Oklahoma, USA: FAA. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/)
- FAC. (2003). *Manual de Investigacion de Accidentes de la Fuerza Aerea Colombiana* (I ed., Vol. I). (FAC, Ed.) Bogota, D.C., Colombia: IPFM. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://avafp.blackboard.com/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab\\_tab\\_group\\_id=\\_245\\_0](https://avafp.blackboard.com/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab_tab_group_id=_245_0)
- FAC. (2010). *Manual de Gestion en Seguridad Operacional para la Fuerza Aerea Colombiana* (Vol. I). (FAC, Ed.) Bogota, D.C., Colombia: IPFM. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://avafp.blackboard.com/bbcswebdav/library/Departamento%20de%20educaci%C3%B3n%20militar%20conjunto%20J7/4.%20Doctrina%20P%C3%BAblica/4.Fuerza%20Aerea%20Colombiana/Manuales/10.%20SEGURIDAD%20OPERACIONAL/FAC-10-O%20MANUAL%20DE%20GESTION%20EN%20SEGURIDA>
- FAC. (2018). *Manual de Instruccion y Entrenamiento de Vuelo* (4th ed., Vol. I). (FAC, Ed.) Bogota, D.C., Colombia: IPFM. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://avafp.blackboard.com/bbcswebdav/library/Departamento%20de%20educaci%C3%B3n%20militar%20conjunto%20J7/4.%20Doctrina%20P%C3%BAblica/4.Fuerza%20Aerea%20Colombiana/Manuales/10.%20SEGURIDAD%20OPERACIONAL/FAC-10-O%20MANUAL%20DE%20GESTION%20EN%20SEGURIDA>
- ICAO. (1998). *Human Factors Training Manual* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de <http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209683%20->

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- %20Human%20Factors%20Training%20Manual%20Ed%201%20Amd%202%20(Corr1)%20(En).pdf
- ICAO. (2000). *Human Factors Guidelines for Air Traffic Management Systems* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209758%20-%20Human%20Factors%20Guidelines%20ATM%20Systems%20Ed%201%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209758%20-%20Human%20Factors%20Guidelines%20ATM%20Systems%20Ed%201%20(En).pdf)
- ICAO. (2002). *Human Factors Guidelines for Safety Audits Manual* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209806%20-%20Manual%20Human%20Factors%20for%20Safety%20Audits%20Ed%201%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209806%20-%20Manual%20Human%20Factors%20for%20Safety%20Audits%20Ed%201%20(En).pdf)
- ICAO. (2003). *Human Factors Guidelines for Aircraft Maintenance Manual* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209824%20-%20Manual%20Human%20Factors%20Aircraft%20Maintenance%20Ed%201%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209824%20-%20Manual%20Human%20Factors%20Aircraft%20Maintenance%20Ed%201%20(En).pdf)
- ICAO. (2003). *Training Guidelines for Aircraft Accident Investigators*. (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Cir%20298%20-%20Training%20Guidelines%20for%20Accident%20Investigators%202003%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Cir%20298%20-%20Training%20Guidelines%20for%20Accident%20Investigators%202003%20(En).pdf)
- ICAO. (2008). *Hazards at Aircraft Accident Sites*. (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Cir%20315%20-%20Hazards%20at%20Aircraft%20Accident%20Sites%202008%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Cir%20315%20-%20Hazards%20at%20Aircraft%20Accident%20Sites%202008%20(En).pdf)
- ICAO. (2011). *Manual on Accident and Incident Investigation Policies and Procedures (Doc 9962)* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209962%20-%20Manual%20on%20Accident%20and%20Incident%20Investigation%20Policies%20and%20Procedures%20Ed%201%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209962%20-%20Manual%20on%20Accident%20and%20Incident%20Investigation%20Policies%20and%20Procedures%20Ed%201%20(En).pdf)
- ICAO. (2011). *Manual on Regional Accident and Incident Investigation Organization* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209946%20-%20Manual%20on%20Regional%20Accident%20and%20Incident%20Investigation%20Organization%20\(En\).pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/Doc%209946%20-%20Manual%20on%20Regional%20Accident%20and%20Incident%20Investigation%20Organization%20(En).pdf)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- ICAO. (2013). *Manual on Assistance to Aircraft Accident Victims and their Families* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/9973\\_cons\\_en.pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/9973_cons_en.pdf)
- ICAO. (2013). *Policy on Assistance to Aircraft Accident Victims and their Families* (1st ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.icao.int/Meetings/a38/Documents/DOC9998\\_en.pdf](https://www.icao.int/Meetings/a38/Documents/DOC9998_en.pdf)
- ICAO. (2015). *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation* (2nd ed.). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/9756\\_p1\\_cons\\_en.pdf](http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icaodocs/9756_p1_cons_en.pdf)
- ICAO. (2016). *Annex 13 Aircraft Accident and Incident Investigation* (11th ed., Vol. I). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://www.kenyoninternational.com/clients/pdf/usefulinfo/ICAO%20Annex%202013%20Jul%202016%2011%20ed.pdf>
- ICAO. (2016). *Global Air Navigation Plan* (1st ed., Vol. I). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 20149, de <https://www.icao.int/airnavigation/documents/ganp-2016-interactive.pdf>
- ICAO. (2016). *Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches* (2nd ed., Vol. I). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966\\_cons\\_es.pdf](https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966_cons_es.pdf)
- ICAO. (2018). *Safety Management Manual* (4th ed., Vol. I). (ICAO, Ed.) Montreal, Quebec, Canada: ICAO. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://www.unitingaviation.com/publications/safetymanagementimplementation/content/#/lessons/\\_5KUx8747VkJDz\\_znAbNxxw\\_pCdPBQguw](https://www.unitingaviation.com/publications/safetymanagementimplementation/content/#/lessons/_5KUx8747VkJDz_znAbNxxw_pCdPBQguw)
- Koonce, J. M. (2002). *Human Factors in the Training of Pilots*. London, London, United Kingdom: CRC Press. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://books.google.com.co/books?id=YnnCjPmB088C&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.co/books?id=YnnCjPmB088C&source=gbs_navlinks_s)
- Lambarry, F., Rivas, A., & Peña, P. (2009). Modelos de decisión bajo una perspectiva de análisis de sus procesos. *Universidad y Empresa*, 1-28.
- Sanchez, L. M. (Julio-Diciembre de 2008). Factor Humano en Accidentes de Aviacion. *Revista Med*, 16(2), 1-13. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91012237013>
- Shappell, S., & Wiegmann, D. (2004). HFACS Analysis of Military and Civilian Aviation Accidentes: A North American Comparison. *ISASI Gold Coast*, 1-8. Recuperado el 25 de March de 2019, de [https://pdfs.semanticscholar.org/7103/0b926c70f0a05a76ddd56a6ae959333c407b.pdf?\\_ga=2.6789426.143416132.1553581114-48581980.1553581114](https://pdfs.semanticscholar.org/7103/0b926c70f0a05a76ddd56a6ae959333c407b.pdf?_ga=2.6789426.143416132.1553581114-48581980.1553581114)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. (2005). *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press. Recuperado el 25 de March de 2019, de <http://healthf.kaums.ac.ir/UploadedFiles/jozveh/motalebi/HandbookofHumanFactorsandErgonomicsMethods.pdf>
- UAEAC. (2017). Gestion de Seguridad Operacional. En UAEAC, & UAEAC (Ed.), *Reglamento del Aire Colombiano* (págs. 1-20). Bogota, D.C., Colombia: UAEAC. Recuperado el 25 de March de 2019, de <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/reglamentacion/rac>
- UAEAC. (2017). Investigacion de Accidentes e Incidentes de la Aviacion. En UAEAC, & UAEAC (Ed.), *Reglamento del Aire Colombiano* (págs. 1-80). Bogota, D.C., Colombia: UAEAC. Recuperado el 25 de March de 2019, de <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/reglamentacion/rac>
- UAEAC. (2017). Seguridad de la Aviacion Civil. En UAEAC, & UAEAC (Ed.), *Reglamento del Aire Colombiano* (págs. 1-130). Bogota, D.C., Colombia: UAEAC. Recuperado el 25 de March de 2019, de <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/reglamentacion/rac>
- Wiegmann, D. A., & Shappell, S. A. (2003). *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis The Human Factors Analysis and Classification System*. Burlington, Vermont, USA: Ashgate Publishing Limited. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://dvikan.no/ntnu-studentsserver/reports/A%20Human%20Error%20Approach%20to%20Aviation%20Accident%20Analysis.pdf>
- Wiener, E. L., & Nagel, D. C. (1988). *Human Factors in Aviation*. San Diego, California, USA: Academic Press. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://books.google.com.co/books?id=E6ggBQAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Wise, J. A., Hopkin, V. D., & Garland, D. J. (2016). *Handbook of Aviation Human Factors* (2nd ed.). Boca Raton, Florida, USA: CRC Press. Recuperado el 25 de March de 2019, de <https://books.google.com.co/books?id=nrtUgKzFhJ4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

## *RUTAS DE ACCIÓN QUE ASEGUREN LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE LA FAC A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS EVENTOS POR FACTOR HUMANO EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO ENTRE EL AÑO 2015 Y EL 2018*

MY. Diana Milena Vásquez López<sup>8</sup>

TE Lina Paola Guzmán Salgado<sup>9</sup>

### RESUMEN

La psicología se ha interesado en la aviación mundial desde hace muchos años la cual ha contribuido en la construcción de perfiles, desarrollo de habilidades, cultura, disminución de los eventos de seguridad que se dan en las operaciones, entre otros, sin embargo, esta labor ha estado centrada en las tripulaciones dejando de lado al personal de mantenimiento siendo ellos un punto importante dentro del sistema para el cumplimiento de operaciones aéreas.

Dentro de las investigaciones se ha visto una gran preocupación por la interacción que existe entre hombre y máquina, debido a los procesos complejos que se dan durante el vuelo, sin embargo, son muy pocas las investigaciones dadas con el personal de mantenimiento, teniendo en cuenta el rol que desempeñan en este sistema.

La Fuerza Aérea Colombiana no ha sido la excepción puesto que las investigaciones están centradas en los pilotos y copilotos, dejando un vacío frente a los factores que influyen en el personal de mantenimiento para la ocurrencia de eventos o accidentes en la que ellos están involucrados, es por esta razón que este trabajo buscó determinar la ocurrencia de los eventos por factor humano en el área de mantenimiento entre el año 2015 y el 2018 delineando rutas de acción que aseguren la seguridad operacional de la FAC, esta investigación es un aporte a la línea de investigación de factores humanos de la Maestría de Seguridad Operacional.

---

<sup>8</sup> Psicóloga. Comando Aéreo de Combate No. 3. Especialista en psicología organizacional. [diana.vasquez@fac.mil.co](mailto:diana.vasquez@fac.mil.co)

<sup>9</sup> Psicóloga. Especialista en gestión humana de las organizaciones. [lina.guzman@fac.mil.co](mailto:lina.guzman@fac.mil.co)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## **PALABRAS CLAVE**

Factores humanos, Mantenimiento, Error, Seguridad operacional, Psicología

## **ABSTRACT**

Psychology has been interested in global aviation for many years which has contributed to the construction of profiles, skills development, culture, decrease in security events that occur in operations, among others, however this work has been focused on the crews leaving aside the maintenance staff being them an important point within the system for the compliance of air operations.

Within the investigations has been a great concern for the interaction that exists between man and machine, due to the complex processes that occur during the flight, however there are very few investigations given with the maintenance personnel, taking into account the role they play in this system.

The Colombian Air Force has not been the exception since the investigations are centered on the pilots and co-pilots, leaving a gap in front of the factors that influence the maintenance personnel for the occurrence of events or accidents in which they are involved, is for this reason, this work sought to determine the occurrence of events by human factor in the maintenance area between 2015 and 2018 outlining action routes that ensure the operational safety of the FAC, this research is a contribution to the line of human factors research of the Operational Safety Master.

## **KEYWORDS**

Human factors, Maintenance, Error, Operational safety, Psychology

## **BIBLIOGRAFÍA**

Human factors in airline maintenance: A study of incident reports. (1997). Australia : Oficina de Investigación de Seguridad Aérea (BASI).

Una revisión del error humano en el mantenimiento de la aviación. (2008). Australia : La Oficina de Seguridad del Transporte de Australia (ATSB).

Adsuar, J. C. (2008). *Factore humanos*. España: Thomson Editores Spain.

Alonso, M. M. (2013). La psicología aeronáutica y su contribución a la seguridad aeroespacial. *Revista Argentina de Psicología*, 12-29.

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Arráez M., C. J. (2006). La hermenéutica: una actividad interpretativa.
- Avers, K. J. (2015). Operator's manual for human factors in aviation maintenance. Washington, Estados Unidos: FAA.
- Avila Baray, H. L. (1999). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: eumed.net.
- Baltazar, A., da Saúde, J. L., & Soares, J. M. (2016). Errors During Aeronautical Maintenance Activities in the Military Sector: A Positive Consequence Approach. Kidmore End, United Kingdom.
- Barbara G. Kanki, D. M.-A. (s.f.). Man factors in aerospace maintenance: perspectives from NASA research and operations. Centro de Investigación Ames (Ames) y el Centro Espacial Kennedy (KSC).
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la investigación*. Shalom.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *Teoría general de los sistemas*. Nueva York.
- Brook-Carter, D. J. (2007). Human factors guidance for maintenance. Reino Unido - Londres: Universidad de Birmingham.
- Carrasco, F. J. (2016). La incidencia del factor humano en el mantenimiento . 3C Tecnología.
- Castellanos, J. (2014). Análisis de factores humanos 2014. Bogotá, Colombia: Fuerza Aérea Colombiana.
- Colin G. Drury, C. D. (December de 2017). Incumplimiento de los procedimientos escritos. Oklahoma City: Administración Federal de Aviación.
- Cortes, M. y. (2004). Generalidades sobre metodología de la investigación . México: Universidad Autónoma del Carmen.
- D. Virovac, A. D. (2016). The influence of human factor in aircraft maintenance . Croacia : University of Zagreb.
- Dagach Cabezas, J. C., & Aravena González, G. E. (s.f). *Compendio esencial para la metodología de la investigación*. CEDOC.
- Donoso Rodriguez, D. (2012). *Psicología en las Fuerzas Armadas*. España: Imprenta Ministerio de defensa.
- Fuerza Aérea Colombiana. (2013). Guía metodológica para la gerencia de proyectos. Bogotá.
- Hernandez, R. F. (2014). Metodología de la investigación . México: Mc Graw Hill.
- Herrera, F. Z. (2008). *Introducción a la psicología. Una visión científico humanista*. México : PEARSON EDUCACIÓN.

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- John K. Schmidt, D. L. (s.f.). Human factors analysis & classification system maintenance extension (HFACS-ME) review of select NTSB maintenance mishaps: An update. Estados Unidos: Department of the Navy.
- Johnson, W. B. (s.f.). Human factors in airline maintenance: past, present, and future. Washington : Galaxy Scientific Corporation.
- Katrina Bedell Avers, W. B. (2011). Prioritizing Maintenance Human Factors Challenges and Solutions: Workshop Proceedings. Washington, Estados Unidos: Federal Aviation Administration.
- Marchitto, M. (2011). El error humano y la gestión de seguridad: la perspectiva sistémica en las obras de James Reason. Granada, España : Universidad de Granada.
- Modesto, A. M. (Marzo de 2019). *Intersecciones PSI. Revista electrónica de la facultad de psicología - UBA*. Recuperado el 15 de Mayo de 2019, de [http://intersecciones.psi.uba.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=196:la-psicologia-aeronautica-un-campo-en-crecimiento&catid=17:investigaciones&Itemid=30](http://intersecciones.psi.uba.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=196:la-psicologia-aeronautica-un-campo-en-crecimiento&catid=17:investigaciones&Itemid=30)
- Morin, E. (2007). *Introducción al pensamiento complejo* . Barcelona: gedisa.
- Morris, C. G., & Maisto, A. A. (2005). *Introducción a la psicología*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- N. McDonald, S. C. (s.f.). Sistemas de gestión de la seguridad y cultura de seguridad en organizaciones de mantenimiento de aviones. Dublin, Ireland: Department of Psychology, Aerospace Psychology Research Group.
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2006). *Manual de gestión de la seguridad operacional*.
- Peng, G. (2014). On the Human error in Maintenance: Risk potential and Mitigation. Noruega : University of Stavanger.
- R. Gordon, R. F. (2005). Diseñar y evaluar a un humano herramienta de investigación de factores (HFIT) para análisis de accidentes. Reino Unido : University of Aberdeen, Scotland.
- RAC219. (2017). *Gestión de seguridad operacional*. Aeronáutica Civil.
- Rankin, W. L. (2000). The maintenance error decision aid (MEDA). Santa Monica, United Kingdom.
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P., & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO.
- Schmidt, J. K. (s.f.). Sistema de análisis y clasificación de factores humanos - extensión de mantenimiento (hfacs-me) revisión de seleccionar mellenos de mantenimiento

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- de ntsb: una actualización. Monterey, California, Estados Unidos: School of Aviation Safety.
- Shanmugam, A. y. (2015). Engineering of human factors in the maintenance of aircraft: a review. Bradford , United Kingdom.
- Sheikhalishahi, M., Pintelon, L., & Azadeh, A. (2016). Human factors in maintenance: a review. Bradford, United Kingdom : International Ergonomics Association.
- Villaescusa Alejo, V. (2007). *Factores humanos en mantenimiento aeromecánico*. Madrid, España: THOMSON PARANINFO.
- Villela, B. T. (01 de 06 de 2011). Aplicación del sistema de análisis y clasificación de factores humanos (hfacs) a incidentes de aviación en la armada brasileña. Daytona, Florida, Estados Unidos: Embry-Riddle Aeronautical University .
- Warren, W. R. (2011). The effect of shift turnover strategy and time Pressure on aviation maintenance technician. Daytona, Estados Unidos : Embry-Riddle Aeronautical University .
- William Rankin, R. H. (01 de 04 de 1998). Desarrollo y evaluación del error de mantenimiento. Proceso de ayuda a la decisión (MEDA). Estados Unidos: Boeing Commercial Airplane Group.

## *ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA A PARTIR DE LA DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE FATIGA DE LAS TRIPULACIONES EMBARCADAS DE LA AVIACIÓN NAVAL QUE OPERAN EN LAS MISIONES PROLONGADAS*

TN. John Jairo Rodriguez Pardo<sup>10</sup>

### RESUMEN

La Armada Nacional en su proceso de transformación de pasar de una marina pequeña a una marina mediana, con proyección regional se involucró en operaciones navales con helicópteros embarcados, las cuales nunca se habían desarrollado como es la participación de en la operación ATALANTA la cual tiene como teatro operacional el océano indico contribuyendo a la protección de buques vulnerables en el cuerno de África con una duración aproximada de 6 meses.

Expedición científica a la Antártida, recorrer más de 14 mil millas navegando y un tiempo en altamar de 4 meses enfrentándose a un mar agitado y bajas temperaturas condiciones extremas que requieren de tripulaciones con la conciencia situacional al 100 %.

Las tripulaciones de helicóptero de la Armada Nacional nunca se habían enfrentado a este tipo de situaciones por lo cual no se está implementando ningún sistema de gestión del riesgo asociados a la fatiga la cual aplica principios y conocimientos científicos y en experiencia operacional, con la intención de asegurar que el personal de tripulaciones esté desempeñándose con un nivel de alerta adecuado, evitando incidentes y accidentes catastróficos.

Mediante el diario del sueño que tendrá variables como el género, edad, hijos con edades, medicamentos y enfermedades y quedaran consignados datos de tiempo en la cama y fuera de ella y se consignaran las horas de sueño real, por lo general, la probabilidad de fatiga se basa en evaluaciones subjetivas de la frecuencia con que un efecto específico asociado a la fatiga incide en el desempeño. Puesto que ello depende del contexto, existen infinitas variables que repercuten en el plano operacional (OACI, 2016), acuerdo a esta premura se diseña el diario acorde al tipo de operación aeronaval Anexo A.

---

<sup>10</sup> Profesional en ciencias Navales. Ingeniero Naval Mecanico, estudiante de maestría en seguridad operacional en la FAC; jefe departamento seguridad operacional dirección de seguridad aeronaval [john.rodriguez.par@gmail.com](mailto:john.rodriguez.par@gmail.com)

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

Cuando se desarrollen estos estudios objetivos y subjetivos, lo siguiente será Identificar la naturaleza de los peligros inherentes a la fatiga, en específico en las tripulaciones que operan en misiones prolongadas, para con ello realizar una evaluación de riesgos asociados a cada peligro identificado.

## **PALABRAS CLAVE**

Fatiga, sueño, actigrafía, Armada, encuestas.

## **ABSTRACT**

The Colombia Navy, in its process of transformation from a small marina to a medium-sized marina, with a regional projection, engaged in naval operations with onboard helicopters, which had never been developed as is the participation of the ATALANTA operation, which has as Operational theater the Indian Ocean contributing to the protection of vulnerable vessels in the Horn of Africa with an approximate duration of 6 months.

Scientific expedition to the Antarctic, travel more than 14 thousand miles sailing and a time at sea of 4 months facing a rough sea and low temperatures extreme conditions that require crews with situational awareness at 100%.

The helicopter crews of the National Navy had never faced this type of situation, so no risk management system associated with fatigue is applied, which applies scientific principles and knowledge and operational experience, with the intention of ensure that crew personnel are performing with an adequate alert level, avoiding catastrophic incidents and accidents.

Through the diary of sleep that will have variables such as gender, age, children with ages, medications and diseases and will be consigned data of time in bed and out of it and the hours of actual sleep will be recorded, usually, the probability of fatigue is based on subjective evaluations of the frequency with which a specific effect associated with fatigue affects performance. Since this depends on the context, there are infinite variables that affect the operational level (ICAO, 2016), according to this haste, the newspaper is designed according to the type of aeronautical operation Annex A.

When these objective and subjective studies are developed, the following will be to identify the nature of the dangers inherent to fatigue, specifically in the crews that operate in extended missions, in order to perform an assessment of the risks associated with each hazard identified.

## **KEYWORDS**

Fatigue, sleep, actigraphy, Navy, surveys.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

Aerocivil. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia; Colombia UAEAC, ed. [http://portal.aerocivil.gov.co/portal/page/portal/Aerocivil\\_Portal\\_Internet/normatividad/rac/indice\\_general](http://portal.aerocivil.gov.co/portal/page/portal/Aerocivil_Portal_Internet/normatividad/rac/indice_general); 2009:2531.

OACI, Manual de sistemas de gestion de riesgos asociados a la fatiga, 2012.

OACI, Manual para la supervisión de los enfoques de gestion de la fatiga, 2016.

Roberto Henedez Sampieri, C.F. (2014), metodologia de la investigacion, Mexico; Mc Graw Hill

## ***CARACTERIZACIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD EN LOS PILOTOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA PARA DELINEAR LAS RUTAS DE ACCIÓN EN SEGURIDAD OPERACIONAL.***

CT. Camilo Andrés Rodríguez Herrera <sup>11</sup>

### **RESUMEN**

Inicialmente se puede decir que la **cultura** es uno de los términos y explicaciones más complejas de definir debido que de ésta se desencadenan tantos conceptos como autores (Antonsen, Safety Culture: Theory, method and improvement, 2009, pág. 3). *De acuerdo a Keesing (1974, pág. 75) “las culturas son sistemas de patrones de comportamiento socialmente transmitidos que sirven para relacionar comunidades humanas a sus ajustes ecológicos, esto incluye tecnología, organización económica, patrones de asentamiento, modelos de agrupamiento social y de organización política, creencias religiosas entre otros factores”.*

De acuerdo a Shafritz, Ott y Jang (2005), plasmado en Önday (2016, pág. 39003), menciona que estas teorías organizacionales están divididas en 9 escuelas de pensamiento diferentes: Para este documento se tendrá como base la teoría de cultura organizacional. Edgar Shein propone una definición de la cultura organizacional como:

*“Un patrón de suposiciones básicas compartidas que el grupo aprende a medida que resuelve problemas de adaptación externa e integración interna, que ha funcionado lo suficientemente bien para ser considerada válida y por este motivo, ser enseñada a miembros nuevos como la regla para percibir, pensar y sentir dentro de la relación a con esos problemas” (Shein, 2010, pág. 18).*

El termino cultura de seguridad refleja el comprometimiento de todos los niveles de la organización hacia el cumplimiento de los objetivos de manera segura, explicándose con expresiones como *“así es como lo hacemos aquí”* e incorporando actitudes, creencias o normas, muchas veces sociales, dando forma a una ética de seguridad organizacional única en cada institución (Martinussen & Hunter, 2008, pág. 154).

---

<sup>11</sup> Administrador Aeronáutico, diplomado de prevención de accidentes del Instituto Militar Aeronáutico, Curso de seguridad de la Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea, Curso básico de operaciones de aeropuerto y operaciones de aeródromo RAC 14 de la UAEAC, Curso de Instructor Académico y de vuelo de la Escuela Militar de Aviación, Instructor de vuelo. [Camilo.rodriquezh@fac.mil.co](mailto:Camilo.rodriquezh@fac.mil.co)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

Las aproximaciones para medir esta cultura en la Fuerza Aérea Colombiana han sido insuficientes y no se tiene registro de la metodología utilizada, criterios de evaluación, elementos que debe componer una cultura ideal para la Fuerza o de los resultados obtenidos por estos estudios previos de acuerdo a las investigaciones realizadas antes de iniciar este trabajo. Teniendo en cuenta lo anterior, la Fuerza Aérea Colombiana ha agrupado una serie de actitudes con características propias y únicas de la organización frente a lo que debe significar una cultura de seguridad que no se han caracterizado formalmente. Por ende y utilizando como base el modelo de Reason (1997), se construyó un modelo de Cultura de Seguridad aplicado a la institución, agregando una característica adicional denominada por el autor como *Cultura Organizacional Operativa*.



Diagrama 1. Modelo de Cultura de Seguridad de la Fuerza Aérea Colombiana. Adaptación del Autor Basado en Reason (1997)

### Palabras clave

Cultura de seguridad, Seguridad Operacional, Percepción de cultura, Safety culture, safety culture model.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## ABSTRACT

Initially it can be said that culture is one of the most complex terms and explanations to define because it triggers as many concepts as authors (Antonsen, *Safety Culture: Theory, method and improvement*, 2009, p. 3). According to Keesing (1974, p. 75) “cultures are systems of socially transmitted patterns of behavior that serve to relate human communities to their ecological adjustments, this includes technology, economic organization, settlement patterns, social grouping models and political organization, religious beliefs among other factors”.

According to Shafritz, Ott and Jang (2005), embodied in Önday (2016, p. 39003), he mentions that these organizational theories are divided into 9 different schools of thought: this document will be based on The organizational culture theory. Edgar Shein proposes a definition of organizational culture as:

“A pattern of shared basic assumptions that the group learns as it solves problems of external adaptation and internal integration, which has worked well enough to be considered valid and for this reason, be taught to new members as a rule to perceive, think and feel in relation to those problems” (Shein, 2010, p. 18).

The term safety culture reflects the commitment of all levels of the organization towards the fulfillment of the objectives in a safe way, explaining with expressions such as “this is how we do it here” and incorporating attitudes, beliefs or norms, often socially based, giving form a unique organizational safety ethic in each institution (Martinussen & Hunter, 2008, p. 154).

The approaches to measure this culture in the Colombian Air Force have been insufficient and there is no record of the methodology used, evaluation criteria, elements that should compose an ideal culture for the Force or the results obtained by these previous studies according to the investigations carried out before starting this work. Taking into account the foregoing, the Colombian Air Force has grouped a series of attitudes with its own and unique organization characteristics against what a safety culture should mean that has not been formally characterized. Therefore, and using the Reason model (1997) as a basis, a Safety Culture model applied to the institution was built, adding an additional feature called by the author as *Operational Organizational Culture*.

## KEYWORDS

Safety Culture, Operational Safety, perception of culture, safety culture model.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

- Martinussen, M., & Hunter, D. R. (2008). *Aviation Psychology and Human Factors*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Reason, J. (1997). *Managing Risks of Organizational Accidents*. New York, NY, USA: Ashgate Publishing.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodologia de la Investigacion* (Sexta Edición ed.). Mexico D.F, Mexico: Mc Graw Hill.
- Jimenez, R. (1998). *Metodologia de la Investigación, Elementos básicos para la investigación clinica*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Medicas del Centro Nacional de información de Ciencias Médicas.
- Antonsen, S. (2009). *Safety Culture: Theory, method and improvement*. Burlington, USA: Ashgate Publishing Company.
- Keesing, R. M. (1974). *Theories of Culture*. Australian National University, Institute of Advance Studies, Canberra.
- Shein, E. (2010). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco, California, USA: Jossey-Bass.
- Önday, Ö. (2016). Organization Culture Theory: From Organizational Culture of Schein to Appreciative Inquiry of Cooperrider & Whitney. *Elixir Org. Behavior*, 92, 39002-39008.
- Shafritz, J., & Ott, J. (2001). *Classics of Organization Theory*. (D. Tatom, Ed.) USA: Harcourt College Publishers.
- OACI. (2018). *Documento 9859, Manual de gestion de la seguridad operacional (SMM)*. Montréal, Quebec, Canada: International Civil Aviation Organization.
- International Nuclear Safety Advisory Group. (1992). *INSAG-7 The Chernobyl Accident: Updating of INSAG-1*. Vienna, Austria.
- Guldenmund, F. W. (2000). The Nature of Safety Culture: A review of Theory and research. *Safety Science*, 215-257.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## *SISTEMA INTEGRADO DE REPORTE EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN ESTACIONES REPARADORAS DE SERVICIO Y EN OPERACIONES DE RAMPA Y SALAS QUE CUALIFIQUE LA EFICIENCIA COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN SEGURIDAD OPERACIONAL.*

Ing. Carlos Andrés Quintero Tabares <sup>12</sup>

### RESUMEN

Este proyecto integra los sistemas de reporte de investigación de accidentes y la identificación de peligros en estaciones reparadoras de servicio, salas y rampa y busca constantemente cualificar la eficiencia en el reporte oportuno, a su vez sirve como insumo para la toma de decisiones en seguridad operacional.

Del mismo modo se exterioriza la importancia que tiene la investigación de accidentes aeronáuticos dentro de las instalaciones de los talleres, áreas de servicio y en la rampa, y así mismo demuestra cómo se podrán evitar o prevenir la ocurrencia de nuevos eventos al identificar los factores contribuyentes como primera medida.

El proyecto estudia, detecta, analiza, dirige, evalúa y controla los factores depositarios que conllevan a eventos causados por el personal responsable del mantenimiento de las aeronaves (técnicos, inspectores, practicantes, y supervisores) y de la operación en rampa y servicios (agentes y líderes de servicio y rampa). Al aplicar esta metodología investigativa y de reporte en las empresas aeronáuticas se logra una explicación del porqué de la ocurrencia de los accidentes aeronáuticos desde el área de mantenimiento y la rampa, de igual manera sirve para proveer estándares, los cuales son utilizados en el momento de identificar los fallos de los procesos que se presentaron durante estos actos.

El propósito de la metodología investigativa y de identificación de peligros en estaciones reparadoras, en salas y en operaciones de rampa es el siguiente:

---

<sup>12</sup> Ingeniero Aeronáutico Especialista en Seguridad. [carlosandres.quintero@upb.edu.co](mailto:carlosandres.quintero@upb.edu.co)

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Identificar peligros en tiempos records.
- Investigar accidentes en tiempos records.
- Minimizar las pérdidas económicas derivadas de accidentes e incidentes.
- Impactar el ausentismo por accidentes de trabajo, enfermedad común.
- Evitar sanciones.
- Intervenir peligros
- Reducir la probabilidad del riesgo.
- Reducir la severidad del riesgo.
- Controlar y prevenir el evento.
- Proteger la integridad del personal de tierra.
- Minimizar los daños de las aeronaves, maquinas, elementos, sistemas y/o equipos instalados en la aeronave o en tierra.
- Evitar desviaciones (violaciones).

Además de lo anterior, con la implementación de la metodología, se lograrán los siguientes avances en la industria aeronáutica:

- El efecto de reducción de los errores de que ocurren con el personal de tierra aeronáutico.
- Retroalimentación luego de cada evento.
- Mejora continua en el proceso de mantenimiento y alistamiento de aeronaves.
- Consideración de las desviaciones como un evento de investigación.
- Instauración de cultura de seguridad en las empresas.
- Y un aporte al conocimiento de la línea de investigación a la identificación y reporte de peligros para la maestría en Seguridad Operacional de la Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea de Colombia.

### **PALABRAS CLAVE**

Investigación, Reporte, Mantenimiento, Rampa, Operaciones en Tierra, Hard Landing, On Condition,.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

## ABSTRACT

This project integrates accident investigation reporting systems and the identification of hazards in service repair stations, halls and ramps. Constantly seeks to qualify efficiency in timely reporting. At the same time. It is used as an input for safety decision making operational.

It is important the investigation of aeronautical accident inside the facilities of the workshops, service areas and on the ramp is also shown, because it shows how the occurrence of new events can be avoided or prevented by identifying the contributing factors as a first measure.

The project studies, detects, analyzes, directs, evaluates and controls the depository factors that lead to events caused by the personnel responsible for the maintenance of the aircraft (technicians, inspectors, practitioners, and supervisors) and the ramp operation and services (agents and service and ramp leaders). By applying this investigative and reporting methodology in the aeronautical companies, an explanation of the reason for the occurrence of the aeronautical accidents from the maintenance area and the ramp is achieved, in the same way it serves to provide standards, which are used at the moment of identify the failures of the processes that were presented during these acts.

The purpose of the investigative methodology and hazard identification in repair stations, in rooms and in ramp operations is as follows:

- Identify dangers in record times.
- Investigate accidents in record times.
- Minimize the economic losses derived from accidents and incidents.
- Impact absenteeism due to work accidents, common illness.
- Avoid sanctions.
- Intervene hazards
- Reduce the probability of risk.
- Reduce the severity of the risk.
- Control and prevent the event.
- Protect the integrity of the ground staff.
- Minimize damage to aircraft, machinery, elements, systems and / or equipment installed on the aircraft or on the ground.
- Avoid deviations (violations).

In addition to the above, with the implementation of the methodology, the following advances in the aeronautical industry will be achieved:

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

The effect of reducing errors that occur with aeronautical ground personnel.

- Feedback after each event.
- Continuous improvement in the maintenance and aircraft readiness process.
- Consideration of deviations as a research event.
- Establishment of safety culture in companies.
- And a contribution to the knowledge of the research line to the identification and report of dangers for the Master's Degree in Operational Safety of the Postgraduate School of the Colombian Air Force.

## KEYWORDS

Investigation, Report, Maintenance, Ramp, Ground Operations, Hard Landing, On Condition,.

## BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL DE GESTION DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL, OACI SMS Documento 9859 OACI, Montreal 2da Edición 2009 Circular Reglamentaria No 2 Listado MOR de la AEROCIVIL.
- Maintenance Error Decision Aid, Boeing Company. Chicago Ill: User Guide, 1990.
- FAA, AC No 1505200-37 – Introducción al Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.
- GTC 45 – Norma Técnica Colombiana para la Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos.

## *VALORACIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS PARA LA SELECCIÓN DE ASPIRANTES AL PROGRAMA DE CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS, QUE INCREMENTE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA.*

TC. Leonardo Montealegre Jiménez <sup>13</sup>

MY. Miguel Pedraza Barrantes <sup>14</sup>

### **RESUMEN**

La iniciativa de complementar la valoración de competencias básicas para la selección del personal aspirante al Programa de Ciencias Militares Aeronáuticas, surge de la observación del rendimiento de los alumnos en curso de vuelo primario en la Escuela Militar de Aviación, donde en los últimos años se encuentra un promedio de pérdida de este curso de un 30% (EMAVI, 2018).

El desarrollo investigativo inicial, llevo a los investigadores a evidenciar que la Fuerza Aérea Colombiana adquirió en el 2018 una batería de selección de personal para ser aplicada a pilotos, graduados de la EMAVI, este sistema tecnológico se obtuvo con la finalidad de evaluar las habilidades requeridas para que un piloto sea propuesto para seguir alguna de las líneas de vuelo establecidas por la FAC; combate, transporte y helicópteros.

Este trabajo investigativo, tiene como objetivo ampliar la valoración de cualidades básicas para la selección de aspirantes al programa de Ciencias Militares Aeronáuticas de la EMAVI, incrementando las condiciones de seguridad operacional, mediante el uso de baterías de selección de personal para la evaluación y selección, de personal con habilidades que coincidan con las competencias básicas requeridas para curso de vuelo primario que son descritas en el trabajo.

La aplicación de una batería de pruebas psicométricas, se debe dar en el marco de una validación y normalización de la evaluación, en la población a la cual va a ser dirigida. El ejercicio anterior

---

<sup>13</sup> Teniente Coronel de la Fuerza Aérea Colombiana, Administrador aeronáutico, Piloto, Especialista en Seguridad Aérea, Comandante de Grupo de Educación Aeronáutica, Piloto instructor de vuelo, Oficial de Seguridad Operacional en la Escuela Militar de Aviación; [leonardo.montealegre@fac.mil.co](mailto:leonardo.montealegre@fac.mil.co).

<sup>14</sup> Mayor de la Fuerza Aérea Colombiana, Administrador Aeronáutico, Piloto, jefe departamento de Seguridad Operacional, Piloto instructor de vuelo, Oficial de Seguridad Operacional en la Escuela militar de Aviación; [miguel.pedrazab@fac.mil.co](mailto:miguel.pedrazab@fac.mil.co).

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

debe darse con el fin de crear objetividad, y alinear las competencias que se pueden medir con las competencias requeridas por la FAC.

Para el proceso de validación, se efectuó revisión documental encontrando competencias básicas descritas por OACI y cualidades básicas descritas por FAC, detectando un alto grado de coincidencia. De manera posterior habiendo establecido el soporte teórico de las competencias básicas, se efectuara un panel de expertos donde se determinara cuáles de estas aplican a personal que no ha tenido contacto con la actividad de vuelo, y se determinara el método de medición en simulador de vuelo, para consolidar una misión de vuelo simulado (Misión de Evaluación de Competencias Básicas (MECOB)), como parte de la validación de la batería.

La validación en concreto, incluye entonces, la aplicación de la Prueba psicotécnica, la aplicación de misión de vuelo simulada, y la observación de rendimiento real; estas pruebas aplicadas a 30 cadetes de la EMAVI, arrojarán resultados que deben ser evaluados y analizados, para determinar validez de la prueba o necesidad de ajuste a el rendimiento real de la población observada.

El término de la observación de pruebas psicotécnicas, prueba de misión simulada y desempeño real, se espera, deje a los investigadores en uno de los siguientes escenarios:

- Diferencia entre los resultados de la prueba psicotécnica, y el desempeño real; situación que concluiría la necesidad de ajustar la prueba a la población de la EMAVI.
- Coincidencia entre los resultados de las pruebas; lo que arrojará porcentajes de éxito de la prueba y margen de error.
- Diferencia entre la prueba de misión de simulador, la prueba real y la prueba psicotécnica; este escenario los investigadores estiman es el menos probable, debido a que experiencia de vida les permite esperar coincidencia entre el resultado simulado y el resultado de la observación de rendimiento real.
- Puede presentarse como un resultado no pretendido inicialmente, la validación de la misión de vuelo simulado (MECOB), como una herramienta de evaluación de rendimiento previo al curso de vuelo.

Estos posibles escenarios brindarán la posibilidad a la FAC, de contar con una defensa organizacional de tipo tecnológico para el riesgo operacional, que permita la incorporación de personal con cualidades básicas para vuelo, que sometido a los programas de instrucción y entrenamiento de la institución se convertirá en un piloto de mejor calidad frente a la seguridad, con menores costos de operación.

# II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

La investigación parte del paradigma hermenéutico interpretativo, fenomenológico, naturalista por centrarse en la observación de la sociedad, en específico del rendimiento de un grupo de personas en un escenario que no es completamente controlado. Es una investigación cualitativa por que no emplea variables, sino que mide características comunes en una población, tampoco plantea hipótesis y el resultado puede ser el no validar la prueba propuesta. Para finalizar, la investigación no es experimental debido a que las pruebas no se hacen en laboratorio, el entorno no es controlado y hay subjetividad producto de la evaluación de seres humanos, esta investigación tiene una duración aproximada de un año, por tanto su carácter es transversal.

El trabajo final, constituye una fortaleza para la EPFAC, debido a que es la primera construcción de conocimiento a nivel latinoamericano; se basa en experiencias de investigadores e instituciones de los Estados Unidos de América y Europa, quienes han estudiado y validado pruebas desde la época de la primera guerra mundial y han logrado niveles de éxito superiores al 85%.

El modelo investigativo presentado plantea una base de trabajo para la selección de pilotos en la FAC, en otros niveles de profesionalización, como puede ser la selección de cargos de alta responsabilidad en vuelo, cargos de comando de operaciones de vuelo y destinación de pilotos en líneas de vuelo como combate, transporte o helicópteros.

## **PALABRAS CLAVE**

Selección de personal, pruebas psicométricas, competencias, gestión de riesgo, defensas.

## **KEY WORDS**

Pilot selection, psychometric test, competencies, risk management, defenses.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Baldwin, D. (1997). The concept of security. (B. I. Association, Ed.) *Review of International Studies*, 13. Recuperado el 21 de Abril de 2019, de <https://www.princeton.edu/~dbaldwin/selected%20articles/Baldwin%20%281997%29%20The%20Concept%20of%20Security.pdf>

Bolstad, C. A. (1 de Septiembre de 1991). *Individual Pilot Differences Related to Situation Awareness*. Recuperado el 13 de Marzo de 2019, de Sage Journals: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1518/107118191786755896>

## II COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

- Bordelon, V. P., & Kantor, J. E. (1984). *Utilization of Psychomotor Screening for USAF Pilot Candidates: Independent and Integrated Selection Methodologies*. USA: USAF.
- Carretta, T. R. (1987). *Basic Attributes Tests (BAT) System: Development of an Automated Test Battery for Pilot Selection*. USA: USAF.
- Carretta, T. R. (2000). *U.S. Air Force Pilot Selection and Training Methods*. USA: USAF.
- Causse, M., Dehais, F., & Pastor, J. (2011). Executive Functions and Pilot Characteristics Predict Flight Simulator Performance in General Aviation Pilots. *International Journal of Psychology*, 2.
- Damos, D. L. (febrero de 2003). Pilot Selection Systems Help Predict Performance. (M. Lacagnina, Ed.) *Flight Safety Digest*, 22(2), 2. Recuperado el 13 de Marzo de 2019, de <http://axiahrm.com/wp-content/uploads/2018/05/Pilot-Selection-System....pdf>
- Dolors Sáiz, & Milagros Sáiz. (Diciembre de 2012). El inicio de la psicología aplicada a la aviación. (H. Carpintero, Ed.) *Revista de Historia de la Psicología*, 33(4), 19. Recuperado el 13 de Marzo de 2019, de <https://www.revistahistoriapsicologia.es/revista/2012-vol-33-n%C3%BAm-4/>
- FAC. (2007). Plan Estratégico de Seguridad Aérea 2007-2019. 2007, 1, primera. (F. A. Colombiana, Ed.) Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Fuerza Aérea Colombiana. Recuperado el 21 de Abril de 2019
- FAC. (2018). Manual de Instrucción y Entrenamiento FAC 6.2-O-MINEV. Bogotá, Colombia: Fuerza Aérea Colombiana.
- Galeano, F. (2017). *Delimitación del Campo de la Psicología Aeronáutica y de su Objeto de Estudio*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Griffin, R. A. (1919-1977). *Aviator Selection*. Pensacola, USA: Naval Aerospace Medical Research Lab Pensacola.