

Colección Ciencias Militares

Desafíos actuales intersectoriales e interinstitucionales en seguridad y defensa

VOLUMEN I

Panorama en seguridad y defensa visto desde
las instituciones de educación superior de las
Fuerzas Armadas

Lorena Andrea Erazo Patiño
Onisa Janeth Puche Cabrera
Jairo Andrés Hernández Cubides
(Editores)



Sapientia Militum

**DESAFÍOS ACTUALES INTERSECTORIALES
E INTERINSTITUCIONALES
EN SEGURIDAD Y DEFENSA**

VOLUMEN I

**Panorama en seguridad y defensa visto
desde las instituciones de educación superior
de las Fuerzas Armadas**



ESCUELA MILITAR DE CADETES

"General José María Córdova"

Colección Ciencias Militares (CCM)

Esta colección articula los trabajos de investigación que abordan los saberes relacionados con educación y doctrina de índole castrense. Este cuerpo de conocimientos es fundamental para las Fuerzas Militares, dado el valor que representan las actividades pedagógicas y los parámetros implicados en el currículo para la instrucción práctica, el aprendizaje académico-profesional y la formación militar integral.

**DESAFÍOS ACTUALES INTERSECTORIALES
E INTERINSTITUCIONALES
EN SEGURIDAD Y DEFENSA**

VOLUMEN I

**Panorama en seguridad y defensa visto
desde las instituciones de educación superior
de las Fuerzas Armadas**

**Lorena Andrea Erazo Patiño
Onisa Janeth Puche Cabrera
Jairo Andrés Hernández Cubides
(Editoras)**



Bogotá, D. C., 2021

Catalogación en la publicación - Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova"

Desafíos actuales intersectoriales e interinstitucionales en seguridad y defensa : Volumen 1: panorama en seguridad y defensa visto desde las instituciones de educación superior de las Fuerzas Armadas / Editores Lorena Andrea Erazo Patiño, Onisa Janeth Puche Cabrera y Jairo Andrés Hernández Cubides - Bogotá: Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova", 2021.

92 páginas : ilustraciones, gráficos y cuadros ; 21 cm
Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo

ISBN 978-958-53771-5-8 (Obra completa) -- 978-958-53771-7-2 (volumen 1)
E- ISBN 978-958-53771-9-6 (Obra completa) -- 978-958-53802-2-6 (volumen 1)

(Colección Ciencias Militares. Sapientia Militum)

1.Seguridad Nacional -- Colombia -- Siglo XXI 2.Educación militar -- Colombia -- Siglo XXI
i.Erazo Patiño, Andrea (editora) ii.Puche Cabrera, Onisa Janeth (editora) iii.Hernández Cubides, Jairo Andrés (editor) iv.Valencia Hurtado, Giovanni, Brigadier General (prólogo) v.González Rodríguez, Julio César (autor) vi.Acevedo Navas, Christian (autor) vii.Núñez Cuevas, Juan Camilo, Mayor (autor) viii.Cerón R., Alejandra (autor) ix.Rico Venegas, Yuber (autor) x.Parra, Oscar Iván (autor) xi.Acevedo Navas, Christian (autor) xii.Díaz Blanco, Wilmer Andrés, Capitán de Fragata (autor) xiii.Robayo-Salazar, Rafael Andrés (autor) xiv.Gómez Peña, Álvaro (autor) xv.Colombia. Ejército Nacional

UA10.5 .D47 2021
355.0309861-- 23

Título de la obra completa:

Desafíos actuales intersectoriales e interinstitucionales en seguridad y defensa
Primera edición, 2021

Editores de la obra completa:

Andrés Eduardo Fernández Osorio
Luis Carlos Cervantes Estrada
Paola Alexandra Sierra Zamora

Título del Volumen I:

Panorama en seguridad y defensa visto desde las instituciones de educación superior de las Fuerzas Armadas.
Primera edición, 2021

Editores del Volumen I:

Lorena Andrea Erazo Patiño
Onisa Janeth Puche Cabrera
Jairo Andres Hernandez Cubides

Cubierta:

Rubén Alberto Urriago Gutiérrez

2021 Escuela Militar de Cadetes

"General José María Córdova"
Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación
Calle 80 N.º 38-00. Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: + (601) 3770850 ext. 1104
Correo electrónico: selloeditorial@esmic.edu.co

Libro electrónico publicado a través de la plataforma Open Monograph Press.
Tiraje de 300 ejemplares
Impreso en Colombia - *Printed in Colombia*

ISBN obra completa impreso 978-958-53771-5-8
ISBN obra completa digital 978-958-53771-9-6

ISBN volumen I impreso 978-958-53771-7-2
ISBN volumen I digital 978-958-53802-2-6

<https://doi.org/10.21830/9789585380226>

El contenido de este libro corresponde exclusivamente al pensamiento de los autores y es de su absoluta responsabilidad. Las posturas y aseveraciones aquí presentadas son resultado de un ejercicio académico e investigativo que no representa la posición oficial ni institucional de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova".



Los libros publicados por el Sello Editorial ESMIC son de acceso abierto bajo una licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.esr>



ESCUELA MILITAR DE CADETES
"General José María Córdova"

DIRECTIVOS

DIRECTOR ESCUELA MILITAR DE CADETES
Brigadier General **Giovani Valencia Hurtado**

SUBDIRECTOR ESCUELA MILITAR DE CADETES
Coronel **Andrés Hernando Parra Espitia**

VICERRECTOR ACADÉMICO ESCUELA MILITAR DE CADETES
Coronel **Wilson Miguel Zarabanda Fuentes**



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE I + D + I
Mayor **Carlos Humberto Vargas Moreno**

COORDINADOR DEL SELLO EDITORIAL ESMIC
William Castaño Marulanda

CORRECCIÓN DE ESTILO
Felipe Solano Fitzgerald

ASESORA DE TRADUCCIÓN
Gypsy Bonny Español Vega

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Rubén Alberto Urriago Gutiérrez

Contenido

Prólogo / 9

Brigadier General Giovani Valencia Hurtado

Capítulo 1

Aproximación al panorama actual de la Protección de Infraestructuras
Críticas en Colombia / 11

Julio César González Rodríguez y Christian Acevedo Navas

Capítulo 2

Competencias de liderazgo estratégico del poder espacial de la Fuerza
Aérea Colombiana en escenarios inciertos del futuro / 25

Juan Camilo Núñez Cuevas

Capítulo 3

Aprendizaje y transferencia de conocimiento para la política pública
del sector aeronáutico colombiano / 39

Alejandra Cerón R., Yuber Rico V. y Oscar I. Parra

Capítulo 4

Importancia de la Aviación Naval contra el narcotráfico en
los mares de Colombia / 53

Christian Acevedo Navas y Wilmer Andrés Díaz Blanco

Capítulo 5

Avances y desafíos en coherencia experimental con fines científicos, tecnológicos y militares en la Escuela Militar de Aviación-Fuerza Aérea Colombiana / 65

Rafael Andrés Robayo-Salazar

Capítulo 6

Seguridad personal y protección del medio ambiente en el turismo de naturaleza en Colombia / 79

Álvaro Gómez Peña

Prólogo

Brigadier General **Giovani Valencia Hurtado**

Ejército Nacional de Colombia

Director Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

Esta obra, titulada *Desafíos actuales intersectoriales e interinstitucionales en seguridad y defensa*, ofrece a través de tres volúmenes los avances en investigación formal y formativa de profesores y estudiantes de la red de conocimiento de las Instituciones de Educación Superior (IES) de las Fuerzas Armadas (FF. AA.). Esta red, conformada por IES del Ejército Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea y la Policía Nacional, busca estrechar los lazos de cooperación y colaboración académica entre las Fuerzas Militares y de Policía en torno a la solución científica de las necesidades en seguridad y defensa en Colombia.

El contenido está organizado en tres ejes temáticos que abordan diversos aspectos teóricos y prácticos, los cuales contribuyen a la generación de nuevo conocimiento sobre las ciencias militares y de policía desde la experiencia de las FF. AA. colombianas. El primer volumen, titulado *Panorama en seguridad y defensa visto desde las instituciones de educación superior de las Fuerzas Armadas* cuenta con seis capítulos y fue editado por los docentes investigadores Lorena Andrea Erazo Patiño, de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC), Onisa Janeth Puche Cabrera, de la Escuela de Cadetes de Policía “General Francisco de Paula Santander” (ECSAN), y Jairo Andrés Hernández Cubides, de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto” (ESDEG).

El segundo volumen, titulado *Avances y desafíos contemporáneos en la educación de las Fuerzas Armadas*, cuenta con siete capítulos y fue editado por el Capitán Luis Carlos Cervantes Estrada, de la ECSAN, y Andrés Hernando Matiz Rojas y Angie Julieth Arenas Piedrahita, de la ESMIC. Finalmente, el tercer volumen, titulado *Del género, la historia y el medio ambiente en las Fuerzas Armadas*, cuenta con ocho capítulos y fue editado por Leidy Johana Cabrera Cabrera, de la ESMIC, el Teniente Coronel Alexander Palacios Palacios, de la ECSAN, y la Capitán Ingrid Yuliana Arango Calderón, del Centro de Educación Militar – Escuela de Aviación del Ejército.

Los tres volúmenes de la obra fueron validados a través de un procedimiento de evaluación de pares externos tipo doble ciego. Para su desarrollo contó con la contribución multidisciplinaria de diversos académicos civiles y militares, así como con el trabajo de los profesores y estudiantes de las IES de las FF. AA.

Aproximación al panorama actual de la Protección de Infraestructuras Críticas en Colombia¹

1

<https://doi.org/10.21830/9789585380226.01>

Julio César González Rodríguez²

Universidad Militar Nueva Granada

Christian Acevedo Navas³

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

Resumen. En este capítulo se analiza el estado actual de la Protección de Infraestructuras Críticas en Colombia. El diseño metodológico es mixto: primero cualitativo, mediante análisis de contenido de la literatura conceptual y normativa a una muestra de trece países destacados, la Unión Europea y Colombia. Segundo, cuantitativo, en el cual se analizan estadísticamente las cifras sobre atentados a la Infraestructura Crítica colombiana. Los hallazgos muestran que si bien no hay un consenso conceptual ni sobre los sectores críticos que cada país prioriza, sí hay unos sectores comunes que se destacan. Los análisis muestran que Colombia está rezagada frente al mundo en cuanto a la legislación sobre este tema, aunque muestra avances en ciberseguridad e intentos legislativos previos que no se han logrado concretar. Finalmente, se concluye que a Colombia le conviene definir los sectores críticos, su nivel de criticidad y sus nodos y enlaces para formular una Política Nacional de Protección de la Infraestructura Crítica, aún no resuelta.

Palabras clave: carretera; defensa; hidrocarburo; infraestructura energética; infraestructura vial; política energética; Protección de Infraestructuras Críticas.

1 Este capítulo se deriva parcialmente del desarrollo de una tesis doctoral, a cargo de uno de los autores. No recibe financiación externa diferente del propio pecunio del autor. Los puntos de vista que se presentan en este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

2 Estudiante del Doctorado en Gestión de la Universidad EAN. Magíster en Ciencias de la Seguridad y Criminología de la Universidad Católica de San Antonio. Administrador marítimo de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. Docente investigador de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Bogotá, D. C., Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1280-2230> - Contacto: julio.gonzalezr@unimilitar.edu.co

3 Doctor en Ciencias Sociales. Coordinador de Investigaciones de la Facultad de Administración de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC), Bogotá, D. C., Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4880-3024> - Contacto: christian.acevedo@esmic.edu.co

Introducción

Particularmente a partir de los atentados terroristas del 9/11 en Estados Unidos, gran parte del mundo comenzó a tomar conciencia de la importancia y la vulnerabilidad de ciertos tipos de infraestructuras que son claves para el funcionamiento normal de la sociedad. También, con el aumento de la informática como un ámbito de importancia transversal a diversos sectores y la necesidad de protegerlo, se ha ido consolidando un cuerpo teórico, conceptual y normativo de lo que se denominan Infraestructuras Críticas (Ic) y Protección de Infraestructuras Críticas (PIC). El propósito de este trabajo es analizar el estado actual de esta temática en Colombia, para lo cual se revisa el panorama conceptual y normativo de la PIC en el mundo y en Colombia, y luego se analizan las principales cifras disponibles sobre atentados terroristas (AT) a la Ic en Colombia.

Métodos

Se planteó un diseño metodológico mixto, de alcance descriptivo, mediante la consulta de fuentes secundarias. En primer lugar, se desarrolló una metodología cualitativa mediante análisis de contenido de la literatura sobre PIC, tanto desde los conceptos como desde las normas. Posteriormente, se aplicó una metodología cuantitativa para hacer el análisis estadístico de las cifras sobre AT a la Ic colombiana.

Por cuanto no existe un observatorio o reporte sobre Ic mundial, se previó una muestra de países sobre los cuales hacer la indagación. Este muestreo se basó en tres criterios: primero, que los países estén incluidos en el estudio de Ritter y Weber (2004); segundo, que sean parte de la OTAN, y, tercero, que estén incluidos en el *Global Firepower Ranking 2019*. De esta manera, la muestra quedó conformada por 13 países, más la Unión Europea (UE), por su rol de eslabón normativo.

Respecto a Colombia, se revisaron diversos documentos relacionados con la PIC en los ámbitos jurídico y conceptual, además se recurrió a cifras del Ministerio de Defensa para hacer el análisis de los atentados a la Ic. Así,

teniendo en cuenta las limitaciones de información disponible sobre esta temática, se seleccionaron países, documentos conceptuales, normativos y cifras de atentados contra la Ic, con los cuales se configuró una muestra no probabilística por conveniencia.

Resultados y discusión

En esta sección se presentan los principales hallazgos, análisis y discusión relacionados con el panorama conceptual y normativo de la protección de infraestructuras críticas en el mundo y en Colombia, así como los atentados terroristas contra la infraestructura crítica colombiana.

Panorama conceptual y normativo de la Protección de Infraestructuras Críticas en el mundo

Cada nación es independiente en su postura frente a las Ic. Si bien la PIC ha resurgido globalmente a partir de los atentados del 9/11 en los Estados Unidos, su planteamiento se remonta a la Guerra Fría (Gheorghe *et al.*, 2018). Así, por ejemplo, Alemania define su PIC después del 9/11 y la inundación por el río Elba (2002). El gobierno alemán asumió las Ic como estructuras organizacionales o físicas de tal importancia para la sociedad y la economía, que cualquier fallo resultaría en afectación al suministro, la seguridad pública y otras consecuencias, e incluyó sectores como energía, Tic, transporte, agua y aguas residuales, salud pública, alimentación, emergencia y rescate, parlamento, gobierno, administración pública, finanzas, aseguramiento de negocios y cultura. Australia, también impulsado por el 9/11, creó con Nueva Zelanda el Comité Contra Terrorismo ANZCTC (Australia-New Zealand Counter-Terrorism Committee) (Rothery, 2005) y definió la Ic como instalaciones físicas, cadenas de abastecimiento, tecnologías de información (Ti) y redes de comunicación, que si fueran afectadas podría impactar el bienestar social y económico de la nación. De esta manera, incluyeron sectores como energía, agua, alimentos, salud, transporte, finanzas y banca, y comunicaciones.

Canadá, que asumió conceptos de PIC desde la Guerra Fría, define la IC como procesos, sistemas, instalaciones, tecnologías, redes, activos y servicios esenciales para la salud, la seguridad, el bienestar y la seguridad económica de los canadienses y el funcionamiento del gobierno (Gouvernement du Canada, 2009). Entre estos sectores se incluyen: salud, comida, finanzas, agua, TIC, seguridad, energía, manufactura, gobierno y transporte. En China, el presidente Xi Jinping mencionó que los sectores que requieren protección informática son: finanzas, energía, telecomunicaciones, transporte y gobierno (Lu, 2018). Además, la Administración China del Ciberespacio evaluaría la seguridad de la información en los sectores: gobierno, energía, finanzas, transporte, agua, salud, educación, seguridad social, medio ambiente, computación en la nube, defensa nacional, manufactura, industria química, alimentación y medicamentos (Davis Wright Tremaine [DWT], 2017).

España aprobó el primer catálogo nacional de IC en el 2007 (Caro, 2011) y luego creó el Centro Nacional de Coordinación Antiterrorista (Enamorado, 2005). Este país define las IC como infraestructuras cuyo funcionamiento es indispensable y no permite soluciones alternativas, por lo que su perturbación tendría grave impacto sobre servicios esenciales. Se incluyen sectores como administración, espacio, investigación, industria nuclear y química, agua, energía, salud, TIC, transporte, alimentación, finanzas e impuestos (Ley 8 de 2011). Estados Unidos puso la PIC en cabeza del Department of Homeland Security, y define la IC como activos y sistemas que son tan importantes, que su incapacidad o destrucción podría tener un impacto debilitante en seguridad, economía y/o salud pública (Department of Homeland Security [DHS], 2003). Incluyen estos sectores: química, comercio, comunicaciones, manufactura crítica, represas, defensa, emergencias, energía, finanzas, comida, agricultura, gobierno, salud, TIC, energía nuclear, transporte, agua y alcantarillado.

Francia define las IC como aquellas instituciones, estructuras e instalaciones que proveen los bienes y servicios esenciales de la sociedad francesa (General Secretariat for Defence and National Security [SGDSN], 2011). Se incluyen sectores como comida, agua, salud, actividades civiles, legales y militares, energía, finanzas, transporte, comunicación, tecnologías y radiodifusión, industria, espacio e investigación. Las IC informáticas están en la Estrategia

Nacional Francesa para la Seguridad del Ámbito Digital, con un estatus de asunto de interés nacional (República Francesa, 2015).

India define la Ic como medios computacionales cuya incapacitación tendría un impacto en seguridad, economía, salud y seguridad pública (Indian Ministry of Law, 2009). El Centro Nacional de Prc informática incluye los siguientes sectores: transporte, energía, banca, finanzas y seguros, telecomunicaciones, empresas públicas y gobierno. Singh *et al.* (2014) proponen: agricultura y comida, telecomunicaciones, banca y finanzas, manufactura crítica, defensa, emergencias, energía, salud, Ti, monumentos, servicio postal, transporte y agua.

Italia define la Ic como cualquier infraestructura pública o privada cuya operación es esencial para la seguridad y el funcionamiento del país. Incluye sectores como energía, redes de Ti, transporte, defensa, banca y finanzas, salud nacional, agua, transporte, redes de información pública, agricultura y alimentos y gobierno (Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione [ISCOM], 2005). Aunque en este país hay una ausencia parcial de legislación sobre PIC, con excepción de las Ic cibernéticas, se encuentra que la Prc en general forma parte de la estrategia de seguridad nacional (Di Camillo & Marta, 2009).

Japón formuló el Plan de Seguridad en la Información en el 2005 (Brunner & Suter, 2008) y define las Ic como aquellas entidades del gobierno que proveen servicios esenciales para garantizar la vida social y las actividades económicas de las personas, las cuales serían afectadas en caso de que estos sectores fueran destruidos: telecomunicaciones, gobierno y administración, finanzas, aviación, ferrovías, logística, electricidad, gas, servicios médicos y agua.

Noruega identificó estos sectores en 1997: energía eléctrica, telecomunicaciones, transporte e información (Nystuen & Hagen, 2003). En el 2000 agregaron los siguientes: amenazas naturales, ataques humanos y sabotaje. Luego, Husdal y Brathen (2010) identificaron estos sectores: administración y gobierno, energía, combustibles fósiles, agua, telecomunicaciones, banca y finanzas, transporte, construcción e ingeniería, industria y negocios, salud, comida, bomberos y rescate, policía y orden público.

El Reino Unido define las Ic como instalaciones, sistemas, sitios, información, personas, redes y procesos necesarios para el funcionamiento de la nación y de los cuales depende la vida diaria y algunas actividades no tan vitales, pero que se vean en riesgo (Cabinet Office, 2019). Se incluyen sectores como industria química y nuclear civil, comunicaciones, defensa, emergencias, energía, finanzas, gobierno, alimentación, salud, espacio, transporte y agua. La agencia encargada de la Ptc es el Centre for the Protection of National Infrastructure.

Rusia define la Ic como aquella que, en caso de daño, podría afectar la infraestructura, economía, salud y seguridad de las personas (Sneps-Snepe *et al.*, 2016), incluyendo los siguientes sectores: organismos estatales, empresas con sistemas de información, redes de información y telecomunicaciones, sistemas de control automatizado, ciencia, transporte, comunicaciones, energía, banca y finanzas, combustibles, defensa, espacio, minería, metalurgia, química y empresas que proporcionan esta interacción (Federación Rusa, 2017).

Finalmente, en la UE la Ptc data del Tratado de Ámsterdam de 1997 (Burgess, 2007), pero los atentados del 9/11-Nueva York y 04/2004-Madrid detonaron el tema. El Programa Europeo para la Protección de Infraestructuras Críticas (PEPIC) y la Directiva 2008/114 definen la Ic como el sistema o elemento situado en los Estados miembros que es esencial para el mantenimiento de funciones sociales vitales, salud, integridad física, seguridad y bienestar socioeconómico, cuya perturbación afectaría gravemente al Estado. Los sectores incluidos fueron energía, Tlc, transporte, finanzas, salud, alimentación, agua, producción y gobierno.

Panorama conceptual y normativo de la Protección de Infraestructuras Críticas en Colombia

En Colombia, la Ptc es incipiente y, al igual que otros países, pareciera comenzar a partir de la informática. Si bien se creó el Grupo de Emergencias Cibernéticas COLCERT y el CONPES 3854, Política Nacional de Seguridad Digital, aún no se ha legislado sobre otros sectores críticos. En el 2019 se propuso un proyecto de ley para definir el marco estratégico, jurídico y operativo de la Ptc colombiana, en el cual se definieron las Ic como

aquellas instalaciones, redes, servicios esenciales y equipos físicos y de tecnología de la información en los sectores públicos y privados, cuya interrupción o destrucción tendría un impacto mayor en la salud, la seguridad o el bienestar económico de los ciudadanos o en el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado en todos sus niveles de administración pública. (Proyecto de Ley 245 de 2019, p. 1)

Se proponían estos sectores: defensa y seguridad, salud, agua potable y saneamiento básico, transporte, energía, TIC, industria química y nuclear, financiero y tributario, espectro electromagnético y órbita geoestacionaria, monumentos y patrimonio, alimentación y entidades administrativas. Este proyecto no fue aprobado y el vacío legislativo permanece.

Atentados terroristas contra la Infraestructura Crítica en Colombia

La discusión sobre el concepto de *terrorismo* en Colombia es sensible, dado su conflicto interno. En la literatura se establecen cinco ondas de terrorismo: (1) de derecha, (2) etno-nacional, (3) de izquierda, (4) de crimen organizado y (5) de semi-Estados terroristas (Honig & Yahel, 2019; Rapoport, 2001). Los carteles de droga colombianos que tuvieron su apogeo en los años 80 encajan en la categoría de terrorismo de crimen organizado, mientras que la guerrilla parece encajar en la tercera onda, debido a su origen marxista-leninista. Post *et al.* (2002) catalogan a las FARC y al ELN como organizaciones de terrorismo social revolucionario, que buscan, mediante la violencia, cambiar el orden socioeconómico en Colombia. Autores como Dishman (2001) y Schmid (2011) plantean que las guerrillas colombianas no deberían ser consideradas grupos terroristas, ya que el componente político de sus actos es difuso y sus actuaciones parecen más criminales que terroristas. Ahora bien, más allá de la denominación como terroristas, criminales o insurgentes, lo cierto es que cometen actos para provocar terror. Así, para efectos de esta investigación, estos se asumen como ataques, actos o atentados terroristas (AT) desarrollados por grupos armados ilegales mediante el uso de explosivos.

El ELN cometió su primer AT en 1965, contra la infraestructura petrolera de Texaco en Barrancabermeja. Las FARC y el EPL también iniciaron con esta

táctica. En el periodo 1996-2005, en Colombia se presentaron 1.029 secuestros, 1.615 masacres, 1.235 desapariciones y 423 AT (Feldmann & Hinojosa, 2009). Hoy hay disidencias y grupos más dispersos, que evitan la confrontación directa con las Fuerzas Militares y se han concentrado en afectar la infraestructura eléctrica, de hidrocarburos, urbana y a la población (Alzate, 2004) (tablas 1 a 3 y figura 1).

Tabla 1. Atentados Terroristas perpetrados por disidencias de las FARC (febrero 2018-abril 2020)

| Dpto. | Municipios | Afectación | Tipo | Cant. |
|--------------------|---|--|--|-------|
| Antioquia | Yarumal | Población civil | Atentados, asesinatos | 2 |
| Arauca | Araucita, Panamá, Saravena | Población civil, escolta | Bloqueo de vías, secuestros | 3 |
| Cauca | Buenos Aires, Caloto, Naya, Corinto, El Tambo, Popayán, Guachené, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Suárez, Tacueyó, Toribío | Población civil e indígena, Fuerza Pública, casco urbano, Fiscalía, guardias del INPEC, Defensoría, candidato político | Atentados; asesinatos; carros, motocicletas y cilindros bomba; ataques armados; masacres | 18 |
| Córdoba | Tierralta | Fuerza Pública y población civil | Siembra de minas antipersona | 1 |
| C/marca | Alto de las Rosas, Sumapaz | Población civil | Quema de buses | 2 |
| Ecuador | Mataje | Población civil extranjera | Secuestro y asesinato | 1 |
| Guaviare | San José del Guaviare, Calamar | Población civil, Ic energética | Casa bomba, atentado | 2 |
| Meta | Macarena | Fuerza Pública | Ataques armados | 2 |
| Norte de Santander | Catatumbo | Población civil, candidato político | Camión bomba, asesinato | 2 |
| Nariño | Tumaco | Ic energética | Atentado | 2 |
| Valle del Cauca | Florida, Jamundí | Oficina municipal, ingenio azucarero, población civil | Motocicleta bomba, asesinato, robo de armas, masacres | 5 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Atentados Terroristas contra el oleoducto Caño Limón-Coveñas atribuidos por el periodismo al ELN

| Vereda/municipio | Fecha(s) |
|---------------------------|------------------------|
| <i>Arauca</i> | |
| Granada | 05.02.18 |
| Mata Oscura La Osa | 28.06.18 |
| Consuelo | 11.08.18 |
| Colorada | 10.02.19 |
| Saravena | 07.06.19 |
| Pava | 25.06.19 |
| Pajuila | 04.03.19 |
| Acacías | 14.03.19 |
| <i>Boyacá</i> | |
| Cañaguata | 10.01, 08.11, 22.11.18 |
| Granada | 10.01.18 |
| Miramar | 10.01.18 |
| Blanquita | 24.10.18 |
| <i>Norte de Santander</i> | |
| Cubugón | 15.02.18 |
| Llana Baja | 05.09.18, 12.02.19 |
| Cecilia | 15.03.19 |
| Quebrada seca | 10.12.18 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Atentados Terroristas contra el oleoducto Trasandino atribuidos por el periodismo al ELN

| Vereda/municipio | Fecha(s) |
|-------------------------|--------------------|
| <i>Nariño</i> | |
| Ricaurte | 13.01.18, 23.03.19 |
| Tumaco | 21.04.18 |
| Pupiales | 16.05.18 |
| Mallama | 19.01.19 |
| Barbacoas | 12.04, 18.08.19 |
| <i>Nariño</i> | |
| Casas Frías | 26.04.19 |
| El Corzo | 06.07.19 |
| <i>Putumayo</i> | |
| El Porvenir | 19.10.18 |

Fuente: Elaboración propia.

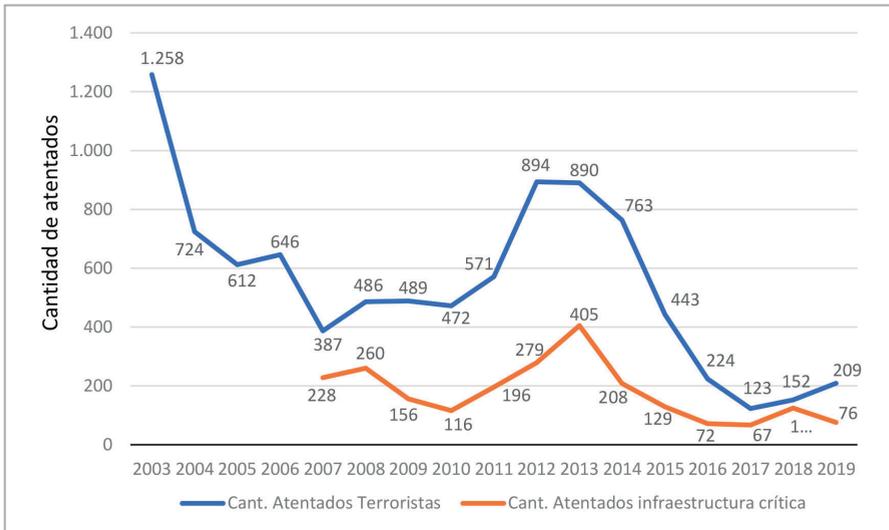


Figura 1. Atentados Terroristas contra las Infraestructuras Críticas colombianas (2003-2019).
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 1, los atentados sobre las Ic tuvieron su peor momento durante el 2013, con 405 AT. Sin embargo, estos actos representan el 45 % de los AT totales. En el 2018, pese a una reducción del 70 % con 125 AT respecto al 2013, representó el 82 % del total de AT. En el 2019, estos atentados representaron el 36 % del total. Estas cifras arrojan una Correlación de Pearson, con una significancia bilateral de 0,00 (tabla 4). Esto indica que a mayor cantidad de AT, mayor afectación de las Ic, de lo cual se infiere que la

Tabla 4. Correlación de Pearson entre Atentados Terroristas totales y Atentados Terroristas a las Infraestructuras Críticas

| | | ATT | ATIC | |
|--------------------------------------|---------------------------|-------|-------|---|
| Atentados Terroristas Totales (ATT) | Correlación de Pearson | 1 | 0,832 | * |
| | Significancia (bilateral) | | 0,000 | |
| | N | 13 | 13 | |
| Atentados Terroristas a la Ic (ATIC) | Correlación de Pearson | 0,832 | * | 1 |
| | Significancia (bilateral) | 0,000 | | |
| | N | 13 | 13 | |

* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

reducción de los atentados sobre las Ic no se ha logrado en virtud de la capacidad de protección, sino como consecuencia proporcional de la reducción de atentados en general.

También se evidencia que los atentados a la Ic de hidrocarburos se concentran en los oleoductos, más que en refinerías y campos petroleros. Los atentados a la Ic energética se concentran en las torres, más que en subestaciones, mientras que en la Ic vial se da una afectación semejante en vías y puentes (tabla 5).

Tabla 5. Atentados Terroristas a las Infraestructuras Críticas de hidrocarburos, vial y energética

| Año | Ic de hidrocarburos | | Ic energética | | Ic vial | |
|------|---------------------|--------|---------------|---------------|---------|---------|
| | Oleoductos | Campos | Torres | Subestaciones | Vías | Puentes |
| 2018 | 107 | 5 | 9 | 3 | 3 | 3 |
| 2019 | 71 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 |

Fuente: Elaboración propia.

Esto implica dos conceptos importantes sobre la Ic que ameritan ser discutidos para el contexto colombiano. Se trata de las Ic nodales y las Ic tipo enlace. *Grosso modo*, los nodos son centros vitales de procesamiento o distribución, mientras que los enlaces son líneas de comunicación o conexión entre nodos (Bouwman *et al.*, 2006). La vulnerabilidad de un nodo se materializa cuando un evento afecta su capacidad de transferir a los enlaces, mientras que, por su parte, un enlace es crítico o está siendo vulnerado si se degrada su acceso a la red o al nodo (Murray & Grubestic, 2007). Así, para el caso de los tres sectores aquí revisados, la tabla 6 muestra una clasificación sugerida de nodos y enlaces a partir de la literatura consultada (Bullock *et al.*, 2011; Jenelius *et al.*, 2006).

Tabla 6. Clasificación sugerida de nodos y enlaces de Infraestructuras Críticas

| TIPO | Ic hidrocarburos | Ic energética | Ic vial |
|---------|--|---|--|
| Nodos | Campos petroleros, refinerías, zonas de almacenamiento | Hidroeléctricas, represas, parques solares, termoelectricas, parques eólicos, subestaciones | Puertos y terminales marítimos, terrestres y aéreos |
| Enlaces | Oleoductos | Torres energéticas de alta, media y baja tensión, sistemas de cableado aéreo y terrestre | Canales de acceso a puertos marítimos, avenidas nacionales, carreteras departamentales e intermunicipales, puentes |

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que los puentes se consideran enlaces, merecen un tratamiento especial, dada su alta sensibilidad y tiempos de rehabilitación en caso de que sean afectados. También son delicados los canales de acceso a los puertos marítimos, ya que, en caso de afectación, dejarían aislados los terminales. Así, por ejemplo, un At que dejase un buque obstaculizando un canal en Cartagena o Buenaventura produciría afectaciones económicas y reputacionales importantes.

Referencias

- Alzate, C. (2004). Terrorismo, narcotráfico y conflicto en el caso colombiano: la cooperación internacional. *Cuadernos de Estrategia*, (126), 49-69.
- Bouwman, I., Weijnen, M., & Gheorghe, A. (2006). Infrastructures at risk. En A. Gheorghe, M. Masera, M. Weijnen, & J. De Vries (Eds.), *Critical infrastructures at risk* (pp. 19-36). Springer.
- Brunner, E., & Suter, M. (2008). *International CIIP handbook 2008/2009*. Center for Security Studies ETH.
- Bullock, J., Haddow, G., & Coppola, D. (2011). *Introduction to homeland security: Principles of all-hazards risk management*. Butterworth-Heinemann.
- Burgess, J. (2007). Social values and material threat: The European Programme for CIP. *International Journal of Critical Infrastructures*, 3(3-4), 471-487.
- Cabinet Office. (2019). *Public summary of sector security and resilience plans 2018*. Civil Contingencies Secretariat.

- Caro, M. (2011). *La protección de las infraestructuras críticas*. Documento 021/2011, Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- CONPES 3854. (2016). Política de Seguridad Digital. Departamento Nacional de Planeación.
- Davis Wright Tremaine [DWT]. (2017). The Chinese Government issues draft cybersecurity regulations to protect critical information infrastructure. <https://www.dwt.com/insights/2017/07/the-chinese-government-issues-draft-cybersecurity>
- Department of Homeland Security [DHS]. (2003). Vulnerability assessment methodologies report: Phase I final report. <https://www.ojp.gov/pdffiles1/206046.pdf>
- Di Camillo, F., & Marta, L. (2009). *National security strategies: The Italian case* [Working Paper 39/2009]. Real Instituto Elcano.
- Dishman, C. (2001). Terrorism, crime, and transformation. *Studies in Conflict and Terrorism*, 24(1), 43-58.
- Enamorado, J. (2005). Servicios de inteligencia y lucha antiterrorista. *Arbor*, 180(709), 227-246.
- Federación Rusa. (2017). *Ley sobre la seguridad de las infraestructuras críticas informáticas N 187-FZ*. Moscú. FSTEC.
- Feldmann, A., & Hinojosa, V. (2009). Terrorism in Colombia: Logic and sources of a multidimensional and ubiquitous phenomenon. *Terrorism and Political Violence*, 21(1), 42-61.
- General Secretariat for Defence and National Security [SGDSN]. (2011). *The critical infrastructure protection in France*. <http://www.sgdsn.gouv.fr/uploads/2017/03/plaquette-saiv-anglais.pdf>
- Gheorghe, A., Vamanu, D., Katina, P., & Pulfer, R. (2018). *Critical infrastructures, key resources, and key assets*. Springer.
- Global Firepower Ranking. (2019). 2019 military strength ranking. <https://www.globalfirepower.com/global-ranks-previous.php>
- Gouvernement du Canada. (2009). National strategy for critical infrastructure. <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/srtg-crtcl-nfrstrctr/srtg-crtcl-nfrstrctr-eng.pdf>
- Hokstad, P., Utne, I., & Vatn, J. (Eds.). (2012). *Risk and interdependencies in critical infrastructures*. Springer.
- Honig, O., & Yahel, I. (2019). A fifth wave of terrorism? The emergence of terrorist semi-states. *Terrorism and Political Violence*, 31(6), 1210-1228.
- Husdal, J., & Brathen, S. (2010). *Bad locations, bad logistics? How Norwegian freight carriers handle transportation disruptions*. WCTR.
- Indian Ministry of Law. (2009). The information technology act, 2008. DL-N04/0007/2003-09. *The Gazette of India*.
- Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione [ISCOM]. (2005). *Network security in critical infrastructures*. ISCOM.
- Jenelius, E., Petersen, T., & Mattsson, L. (2006). Importance and exposure in road network vulnerability analysis. *Transportation Research Part A*, 40(7), 537-560.
- Ley 8. (2011). Por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas. Jefatura del Estado. BOE-A-2011-7630, España.

- Lu, X. (2018). Scoping critical information infrastructure in China. *The Diplomat*.
- Murray, A., & Grubestic, T. (Eds.). (2007). *Critical infrastructure: Reliability and vulnerability*. Springer.
- Nystuen, K., & Hagen, J. (2003). *Critical information infrastructure protection in Norway*. Goethe-Universität Frankfurt.
- Post, J., Ruby, K., & Shaw, E. (2002). The radical group in context: 2. Identification of critical elements in the analysis of risk for terrorism by radical group type. *Studies in Conflict and Terrorism*, 25(2), 101-126.
- Proyecto de Ley 245. (2019). Por el cual se crea el Sistema Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas. Congreso de la República.
- Rapoport, D. (2001). The fourth wave: September 11 in the history of terrorism. *Current History*, 100(650), 419.
- República Francesa. (2015). *Estrategia nacional francesa para la seguridad del ámbito digital*. Primer Ministro.
- Ritter, S., & Weber, J. (2004). *Critical infrastructure protection: Survey of world-wide activities*. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik.
- Rothery, M. (2005). Critical infrastructure protection and the role of emergency services. *Australian Journal of Emergency Management*, 20(2), 45-50.
- Schmid, A. (2011). *The Routledge handbook of terrorism research*. Taylor & Francis.
- Singh, A., Gupta, M., & Ohja, A. (2014). Identifying critical infrastructure sectors and their dependencies: An Indian scenario. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 7(2), 71-85.
- Sneps-Sneppe, M., Seleznev, S., Namiot, D., & Kupriyanovsky, V. (2016). About the status of cybersecurity of critical infrastructure of the state. *International Journal of Open Information Technologies*, 4(7), 22-31.

Competencias de liderazgo estratégico del poder espacial de la Fuerza Aérea Colombiana en escenarios inciertos del futuro¹

2

<https://doi.org/10.21830/9789585380226.02>

Juan Camilo Núñez Cuevas²

Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana

Resumen. En esta investigación se identifican las competencias de liderazgo estratégico relevantes para que los integrantes de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) enfrenten los desafíos propios de las futuras amenazas a la seguridad y la defensa desde una perspectiva espacial. Con este propósito se diseñó una novedosa metodología que contempló variables cualitativas y cuantitativas de las ciencias militares, la seguridad y la defensa, competencias, gerencia en macroentornos y de procesos de creación de escenarios futuros. Estas variables fueron procesadas con herramientas metodológicas, técnicas para el fortalecimiento de la objetividad y, finalmente, con la validación de 24 expertos, quienes fueron divididos en dos grupos de experticia: espacio exterior y competencias. Como resultado de la investigación se proponen cuarenta competencias de liderazgo estratégico en escenarios inciertos del futuro para que se incorporen a los procesos formativos de las actuales generaciones que integrarán el poder espacial de la FAC. Asimismo, se concluye que la metodología empleada puede ser usada por cualquier organización e institución que requiera desarrollar en su talento humano las competencias necesarias para enfrentar la incertidumbre del futuro.

Palabras claves: competencias; defensa; educación; espacio exterior; estrategia; Fuerzas Armadas de Colombia; futuro; liderazgo.

1 Este capítulo forma parte de los resultados del proyecto de investigación “Competencias de liderazgo estratégico del poder espacial de la FAC en escenarios inciertos del futuro”, de la Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana (EPFAC). Los puntos de vista y los resultados presentados en este capítulo pertenecen al autor y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

2 Mayor de la Fuerza Aérea Colombiana. Magíster en Ciencias Militares Aeronáuticas de la EPFAC. Especialista en Gerencia de la Seguridad Operacional del Instituto Militar Aeronáutico (IMA-FAC). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1631-2327>.- Contacto: juan.nunez@fac.mil.co

Introducción

El futuro ha sido estudiado desde diversos ángulos que han establecido posturas académicas, científicas y sociales, para responder a las dos principales razones por las que el ser humano se ha interesado en él. Al respecto, Höjer y Mattsson (2000) aseguran que la primera razón es que el ser humano desea saber lo que le traerá el futuro y, segundo, porque considera que al conocerlo, lo puede planear, y planeando se genera desarrollo. Este interés le ha permitido al ser humano crear teorías y técnicas para generar tendencias, cálculos, pronósticos y prospectivas, las cuales le dan la capacidad de prepararse. Precisamente, la preparación ante el futuro es el núcleo de esta investigación.

Teniendo en cuenta que la seguridad y la defensa de una nación deben ser preparadas para el futuro, este trabajo pretende responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué competencias de liderazgo estratégico se deben promover para formar los oficiales que liderarán el poder espacial de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) en escenarios inciertos del futuro? Para ello, la investigación profundiza en un marco teórico que contempla el pensamiento estratégico, la estrategia, el liderazgo, el liderazgo estratégico, las competencias y el poder espacial, soportado en conceptos y estudios sobre el futuro, el liderazgo y en la seguridad y la defensa.

De acuerdo con Ang *et al.* (2019), la seguridad y la defensa deben visionar y recalibrar en todo momento las necesidades de competencias para el liderazgo, que según Iso-Markku y Müller-Brandeck-Bocquet (2019) debe adaptarse como una cultura estratégica a las nuevas necesidades que se puedan vislumbrar. De esta manera, al concebir la idea de una seguridad multidimensional con nuevas perspectivas (Álvarez, 2017), las competencias de liderazgo pueden enfrentar la incertidumbre de las amenazas y la naturaleza de las crisis modernas, para que los líderes puedan adquirir nuevas habilidades y, como afirman Chua *et al.* (2019), pensar en solucionar futuras crisis, ya que en relación con el futuro no hay marcos que limiten el pensamiento (Air Force Space Command, 2019).

El estudio de estas temáticas permite comprender que no existe un método estándar y rígido para crear competencias, lo cual motiva a idear una

metodología de investigación propia para un estudio mixto, con uso de herramientas metodológicas de macroentornos, proyección de escenarios y validación por 24 expertos, para proponer como resultado final unas competencias de liderazgo estratégico en escenarios futuros.

El proceso investigativo sobre el problema permite generar una hipótesis que se sustenta en dos suposiciones principales: primero, que se requieren muchos años para desarrollar competencias en el ser humano, y segundo, que las instituciones de seguridad y defensa de las naciones deben proyectar y vislumbrar escenarios inciertos del futuro y propender a formar con suficiente tiempo de anticipación las competencias de sus futuros líderes. De esta manera, logran que estos puedan enfrentar la incertidumbre del futuro y garantizar el éxito de la seguridad y la defensa en escenarios volátiles, inciertos, complejos y ambiguos.

Métodos

Este estudio se desarrolló mediante la identificación de influencias externas de macroentornos que retaron al liderazgo estratégico espacial años atrás, las cuales se combinaron con herramientas de creación de escenarios inciertos y un Modelo Básico Común de creación de competencias, para proponer competencias de liderazgo estratégico del futuro. Estas competencias fueron filtradas por un grupo de expertos en comportamiento humano y un segundo grupo compuesto por expertos en espacio exterior, lo cual permitió identificar las competencias de liderazgo estratégico que potencialmente en un futuro cualquier organización espacial requerirá de sus líderes.

Paradigma, tipo de estudio y marco teórico

Siguiendo la recomendación de Fernández *et al.* (2006), esta investigación determinó un paradigma de enfoque integrado multimodal para responder a preguntas sobre el futuro. Además, siguiendo el trabajo de Robledo *et al.* (2004), se aplicó un tipo de estudio mixto que permitiera procesar diversos tipos de información cualitativa y cuantitativa para cumplir con las exigencias del objetivo general.

El marco teórico investigado contempló teorías del liderazgo, como del gran hombre, la teoría del rasgo, la teoría del comportamiento, la teoría de la contingencia, la teoría del liderazgo situacional, la teoría del líder seguidor, la teoría del liderazgo transformacional y la teoría del liderazgo del sistema. En el ámbito de las competencias, se estudiaron las teorías del efecto, las ejecutivas, las del comportamiento, las técnicas HBP (Human Behavior Performance), las del liderazgo estratégico del saber, del hacer, de las tres habilidades básicas y las del *cluster outstanding*. En relación con la seguridad y la defensa, las teorías aportadas por Raybourn *et al.* (2017) permitieron identificar la importancia de usar la innovación y el aprendizaje para propiciar el crecimiento y el desarrollo en el liderazgo en todos los escalones.

Además de lo anterior, los métodos de captura de información se enriquecieron con los aportes de Aguayo *et al.* (2018), quienes afirmaron que el pilar para liderar en situaciones extremas es el nivel de entrenamiento en estas capacidades. De la misma manera, fue tomada en cuenta la teoría del liderazgo estratégico propuesta por Shao (2019), como reflejo de bases cognitivas y valores de los tomadores de decisiones. Por último, también se tuvieron en cuenta las reglas para sostener el liderazgo en la revolución digital estudiadas por Leavy (2020).

En cuanto a las competencias de organizaciones aeroespaciales, se contemplaron las teorías de coherencia actitudinal, las del trato digno a las personas, las de proactividad, las del mejoramiento continuo, las de trabajo en equipo, las de formulación estratégica, las de sinergia institucional y las de vocación de servicio. También se estudiaron investigaciones en la relación entre la industria espacial y el desarrollo nacional de la China National Space Administration (2016); la transversalidad de los productos y servicios derivados del poder espacial, que, de acuerdo con Quiroga *et al.* (2019), ayudan a los ministerios de Defensa a enfrentar los retos y los desafíos; los aportes de Hyten (2016) sobre los entornos operacionalmente limitados, congestionados y degradados; las políticas sobre el espacio exterior expuestas en Francia por The French Ministry for the Armed Forces (2019) para contribuir a la seguridad y el desarrollo de las economías de la sociedad.

También se tuvieron en cuenta diversos conceptos de la Escuela Superior de Guerra de Colombia, particularmente las estrategias espaciales formuladas por Álvarez y Corredor (2019); los desafíos para la seguridad estudiados por Becerra *et al.* (2019); las estrategias de defensa espacial de Europa estudiadas por Polkowska (2020) y, finalmente, los dilemas de los escenarios cambiantes que Fernández-Osorio *et al.* (2020) propusieron recientemente.

Fases metodológicas del proyecto de investigación

La metodología diseñada (figura 1) permitió responder la pregunta de investigación: ¿Qué competencias de liderazgo estratégico se deben promover para formar los oficiales que liderarán el poder espacial de la FAC en escenarios inciertos del futuro? El diseño de la metodología contempló fases con etapas cualitativas y cuantitativas, y tres herramientas metodológicas: PESTEL + D, Scenarios Building y validación de expertos.

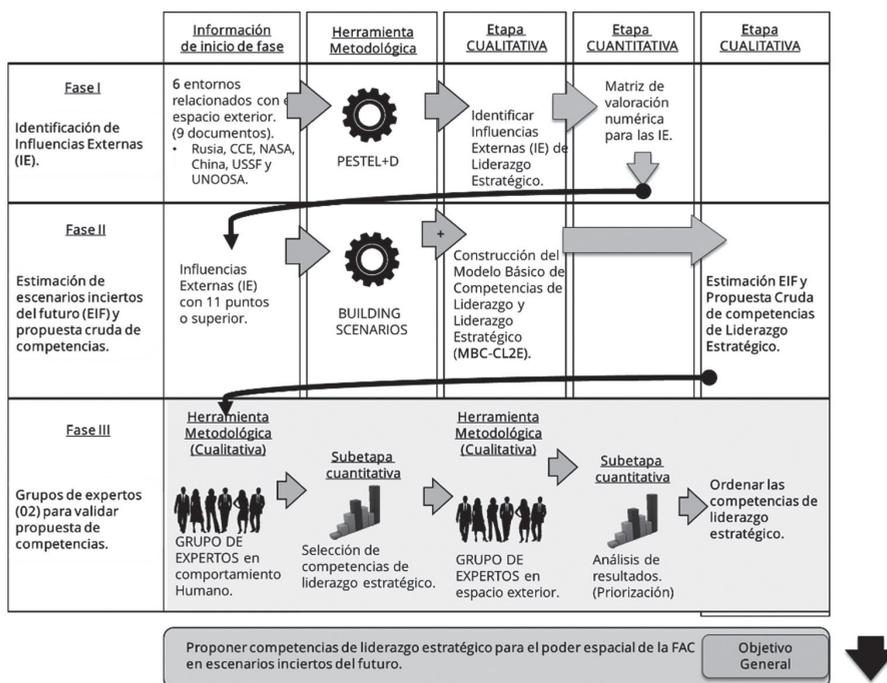


Figura 1 Método de investigación y fases metodológicas del proyecto de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Fase I. Identificación de influencias externas

Se seleccionaron nueve documentos de los seis entornos relacionados con el espacio exterior (tabla 1), con el propósito de identificar las influencias externas que en determinado momento retaron a sus líderes. En esta investigación se entendió la influencia externa como los retos, problemas, presiones y dificultades que, en debido momento, los líderes estratégicos tuvieron que enfrentar y que cualquier líder de una organización espacial debería saber enfrentar.

Tabla 1. Fuentes de información de los seis entornos relacionados con el espacio exterior y sus nueve documentos

| N.º | Entorno con espacio | Documento | Fuente (9 documentos) | Cantidad de páginas |
|-----|---|--|---|---------------------|
| 1 | Rusia | Law of the Russian Federation N.º 5663-1 of August 20, 1993 on Space Activities (Addenda of 29/11/1996, 10/01/2003, /05/03/2004, 22/08/2004, 02/02/2006 and 18/12/2006). | Federación Rusa | 9 |
| | | Outer Space in Russia's Security Strategy. | Simons Papers in Security and Development N.º 64/2018 August 2018 | 22 |
| 2 | Colombia, CCE | Actas plenarias XIV 20/05/13, XV 27/11/13 y XVI 22/04/2014. | Comisión Colombiana del Espacio | 55 |
| 3 | China, CNSA | China's White Paper. | China, CNSA | 10 |
| 4 | Estados Unidos, NASA | Nasa Strategic Plan 2018. | National Aeronautics and Space Administration, Washington, D. C, 20546. | 64 |
| 5 | ONU, UNOOSA | Evaluation of the United Nations Office for Outer Space Affairs 2019. | United Nations, Unooosa Assignment N.º: IED-19-003 | 39 |
| 6 | Estados Unidos, Department of Defense, USSF | Space Policy Directive-4, Establishment of the US Space Force, 19/02/2019. | Office of the Press Secretary, Donald Trump | 7 |

Fuente: Elaboración propia.

Para extraer las influencias externas, la metodología usó la herramienta metodológica de macroentornos PESTEL, defendida recientemente por Pupo *et al.* (2020), a la cual se le adicionó el factor defensa (PESTEL + D), para poder identificar los factores político (P), económico (E), social (S), tecnológico (T), ambiental (E), legal (L) y defensa (D). Para distinguir las influencias externas de mayor importancia, se usó una matriz de valoración numérica que dio un peso específico a cada influencia externa.

Fase II. Estimación de escenarios inciertos del futuro y propuesta cruda de competencias

Después de lo expuesto, las influencias externas con mínimo 11 puntos fueron procesadas en una herramienta de estimación de escenarios futuros llamada Scenarios Building, la cual logró fusionar las influencias externas con la incertidumbre de escenarios futuros para el poder espacial de la FAC.

Posteriormente, se desarrolló un Modelo Básico Común de Competencias de Liderazgo y Liderazgo Estratégico, llamado MBC-CL2E, el cual permitió crear competencias a partir del estudio de trece investigaciones formuladoras de competencias en los sectores de seguridad, defensa, salud, energía atómica, ciberseguridad, desarrollo, emprendimiento, aeroespacial, multinacional y finanzas internacionales. Acto seguido, se fusionó el MBC-CL2E con las influencias externas identificadas en la fase I y los escenarios estimados con la herramienta Scenarios Building de la fase II, lo cual generó una propuesta cruda de competencias de liderazgo estratégico del futuro. Para que esta propuesta cruda (sin filtro) estuviese libre de posibles sesgos por la percepción del investigador, la metodología proyectó la necesidad de validar esta propuesta por expertos en las áreas de las competencias y de las ciencias espaciales, tarea realizada en la fase III.

Fase III. Grupo de expertos para validar la propuesta de competencias

La herramienta virtual de validación permitió ejecutar dos validaciones con dos grupos de expertos. El primer grupo de expertos se estructuró con catorce oficiales psicólogos, con experiencia en procesos de potencial humano, quienes filtraron y eliminaron aquellas competencias de la propuesta cruda que no tenían características de competencias de liderazgo estratégico.

Posteriormente, una vez depurada esta nueva propuesta, el segundo grupo de diez expertos en ciencias espaciales validó cada competencia sugerida y las priorizó en orden de mayor a menor importancia, de cara a la creación de un poder espacial en el futuro. Con este último paso se solucionó el problema de investigación.

Resultados

La investigación identificó 18 influencias externas, 72 escenarios inciertos del futuro y 40 competencias de liderazgo estratégico, las cuales respondieron a la pregunta de investigación (tabla 2 y figura 2).

Tabla 2. Las cuarenta competencias de liderazgo estratégico para el poder espacial de la Fuerza Aérea Colombiana en escenarios inciertos del futuro validadas por los 24 expertos

| Puntaje | Competencia de liderazgo estratégico |
|---------|---|
| 9 | Pensamiento crítico |
| 9 | Prospectiva diplomática |
| 8 | Diplomacia espacial |
| 8 | Influencia de gestión |
| 8 | Toma de decisiones sistémicas |
| 8 | Motivar e inspirar para crear líderes para el espacio |
| 8 | Motivar el talento humano |
| 8 | Pensamiento analítico de alianzas |
| 8 | Visión 360 |
| 8 | Visión, prospectiva y proactividad para el espacio |
| 7 | Construcción de alianzas estratégicas pro espacio |
| 7 | Persuasión política |
| 7 | Persuasión, influencia y diplomacia espacial en Vica |
| 7 | Empoderamiento legal del espacio |
| 7 | Juicio y comprensión de limitaciones |
| 7 | Motivación al emprendimiento |
| 7 | Prospectiva de alianzas GEG |
| 7 | Prospectiva de la incertidumbre |
| 7 | Prospectiva del cambio |
| 7 | Prospectiva espacial |

Continúa tabla

| Puntaje | Competencia de liderazgo estratégico |
|---------|---|
| 7 | Prospectiva para empleo del poder espacial |
| 6 | Construcción de alianzas estratégicas pro espacio |
| 6 | Construcción de alianzas innovadoras |
| 6 | Persuasión para el equilibrio diplomático |
| 6 | Persuasión, influencia y diplomacia espacial |
| 6 | Gestión del cambio |
| 6 | Gestión del cambio para la defensa |
| 6 | Juicio para ideas productivas |
| 6 | Toma de decisiones de convergencia |
| 6 | Visión de políticas públicas |
| 5 | Persuasión de equilibrio |
| 5 | Toma de decisiones en gestión de proyectos |
| 5 | Motivar el aprendizaje |
| 4 | Diplomacia en solución de conflictos |
| 4 | Diplomacia inteligente |
| 4 | Empoderar al autocrítico |
| 3 | Prospectiva de cooperación |
| 1 | Arte estratégico con enfoque legal |
| 1 | Arte estratégico cooperativo |

Fuente: Elaboración propia.

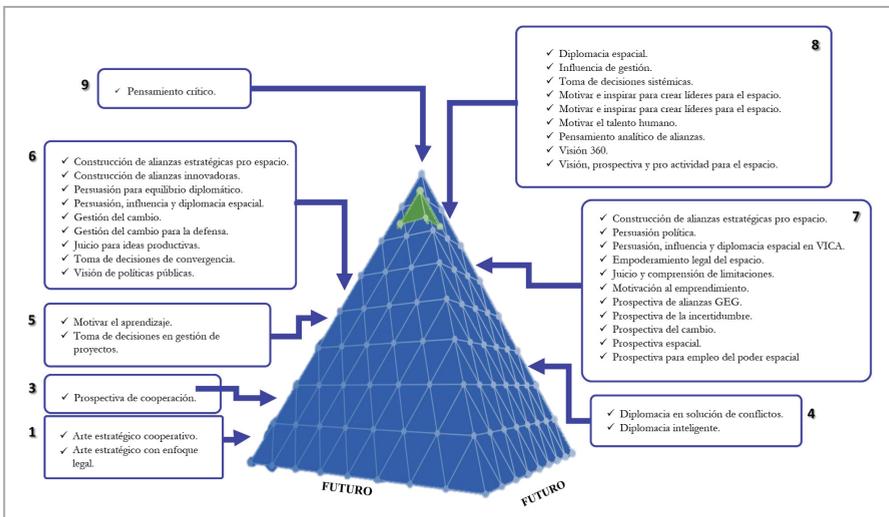


Figura 2. Pirámide de las cuarenta competencias de liderazgo estratégico para el poder espacial de la Fuerza Aérea Colombiana en escenarios inciertos del futuro validadas por los 24 expertos. Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Como se ha demostrado hasta este momento, la metodología usada, aunque compleja, permitió responder la pregunta de investigación: ¿Qué competencias de liderazgo estratégico se deben promover para formar los oficiales que liderarán el poder espacial de la FAC en escenarios inciertos del futuro?, lo cual se soporta en los resultados demostrados líneas arriba.

Los resultados permiten discutir si es acertado pretender identificar las influencias externas de la experiencia de Rusia, China, la NASA, la USSF, la CCE y la UNOOSA, como fuente de información para vislumbrar escenarios inciertos que los futuros líderes tendrían que enfrentar. Sobre esta parte de la discusión, surgen dos planteamientos. El primero considera que no es una iniciativa descabellada, ya que las influencias externas seleccionadas ofrecieron mayor exigencia a su liderazgo estratégico. El segundo planteamiento, esta vez antagonista, considera que los avances tecnológicos en ciencias espaciales permitirán que el camino que deben recorrer los líderes del futuro no será el mismo de quienes lucharon en la carrera espacial.

Después de la discusión anterior, es necesario resaltar que la investigación optó por el primer planteamiento, porque no se justificaría cometer los mismos errores, y es de inteligentes aprender de la experiencia de los demás. Por otro lado, como dice el título de la investigación, se trata de proponer competencias en escenarios inciertos, es decir, no hay escenarios verídicos y exactos, solo proyectados y estimados. Además, hay que tener en cuenta que en el ámbito de la seguridad y la defensa, la transferencia de experiencia e información siempre es limitada, sesgada o parcial.

Los hallazgos de esta investigación se consideran evidencia científica, afirmación que se justifica en el hecho de que cada una de las cuarenta competencias propuestas posee una relación directa con alguno de los seis entornos relacionados con el espacio exterior. Es interesante elucubrar al respecto y profundizar en esta parte de la discusión, ya que, por ejemplo, dos de las competencias con más puntaje fueron C-CHINA-42 “pensamiento crítico” y C-1-RUSIA-SISSF-12 “prospectiva diplomática”, las cuales provienen directamente de influencias externas de China —cuando se dio cuenta de que otras

potencias habían construido sólidas alianzas entre ellas en el ámbito político— y de Rusia —cuando percibió directamente que los Estados Unidos estaba fortaleciendo su estrategia espacial desde la perspectiva de la seguridad y la defensa—.

Para concluir este aparte, se defiende a ultranza la metodología usada, aunque podría ser más simple o corta, motivo de posibles discusiones futuras, pero es innegable que esta responde al problema de estudio. La metodología puede ser usada por cualquier organización e institución que requiera desarrollar en su talento humano las competencias necesarias para enfrentar la incertidumbre del futuro, ya que no se podrá ocultar o negar que la proyección de competencias es una tarea que siempre se debe desarrollar con suficiente tiempo, responsabilidad y profesionalismo.

Conclusiones

El desarrollo de competencias de liderazgo estratégico no sucede en corto tiempo, de manera que es acertado que una organización de seguridad y defensa proyecte las competencias que sus futuros líderes puedan necesitar ante escenarios proyectados.

La estimación de escenarios futuros para la seguridad y la defensa se puede basar en experiencias propias y ajenas, siempre y cuando esta estimación se realice con herramientas de prospectiva o de creación de escenarios acordes a las problemáticas de la organización.

Identificar competencias de liderazgo para el futuro facilita la proyección de las organizaciones y su permanencia exitosa en el tiempo. Las ciencias militares tienen una relación directa con las competencias, ya que el militar, como estratega y tomador de decisiones, decide también sobre las competencias que requiere que sus subordinados posean para enfrentar escenarios inciertos del futuro.

Esta investigación propone un modelo generador de competencias que puede ser usado por cualquier organización que considere imperativo preparar a las actuales generaciones ante la incertidumbre del mañana.

Referencias

- Aguayo, M., Jiménez, S., & Martillo, I. (2018). El pensamiento crítico y su relación con el pensamiento estratégico y el liderazgo. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(3), 112-116.
- Air Force Space Command. (2019). *The future of space 2060 and implications for U.S. strategy: Report on the space futures workshop*. Office of the Chief Scientist. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1095527.pdf>
- Álvarez, C. (Ed.). (2017). *Escenarios y desafíos de la seguridad multidimensional en Colombia* (vol. 1). Escuela Superior de Guerra. <https://doi.org/10.25062/9789585652835>
- Álvarez, C. E., & Corredor, C. G. (2019). *Mirando hacia las estrellas: Una constante necesidad humana. El espacio exterior: una oportunidad infinita para Colombia*. Escuela Superior de Guerra.
- Ang, J., Chen, W., Tan, C., & Yee, L. (2019). Defining the leader in border security: A leadership competency framework. *Home Team Journal*, (8), 145.
- Becerra, J., Sánchez, M., Castañeda, C., Bohórquez-Keeney, A., Páez, R., Baldomero, A., & León, I. (2019). *La seguridad en el ciberespacio: Un desafío para Colombia* (1.ª ed.). Escuela Superior de Guerra; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <https://doi.org/10.25062/9789585216549>
- China National Space Administration (CNSA). (2016). *China's Space Activities in 2016*. http://www.china.org.cn/government/whitepaper/node_7245058.htm
- Chua, S., Khader, M., & Tan, E. (2019). Leading in a fat tail world: Modern crises and recommendations for leaders. *Home Team Journal*, (8), 145.
- Fernández, C., Baptista, P., & Hernández, R. S. (2006). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). McGraw Hill.
- Fernández-Osorio, A., Miron, M., & Ramírez, L. (2020). Dilemas de los escenarios cambiantes en seguridad y defensa. *Revista Científica General José María Córdova*, 18(31), 477-479. <https://doi.org/10.21830/19006586.658>
- Höjer, M., & Mattsson, L. (2000). Determinism and backcasting in future studies. *Futures*, 7(32), 613-634. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(00\)00012-4](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(00)00012-4)
- Hyten, J. E. (2016). *Space mission force: Developing space warfighters for tomorrow*. White paper. Air Force Space Command.
- Iso-Markku, T., & Müller-Brandeck-Bocquet, G. (2019). Towards German leadership? Germany's evolving role and the EU's Common Security and Defence Policy. *German Politics*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/09644008.2019.1611782>
- Leavy, B. (2020). Amit mukherjee: seven principles shaping. *Strategy & Leadership*, 48(3), 33-38.
- Polkowska, M. (2020). Space defense in Europe. Policy and Security Aspects. *Polish Political Science Yearbook*, 49(2), 127-139. <https://doi.org/10.15804/ppsy2020207> PL ISSN 0208-7375
- Pupo, A. R., Ponce, D. V., Viteri, G. F., & Bustillo, F. S. (2020). PESTEL analysis of environment State responsibility in Ecuador. *Neutrosophic Sets and Systems*, 34(1), 70-78.

- Quiroga, R. S., Gutiérrez, N. P., Núñez, J. C., & Rico, Y. (2019). *El espacio exterior: Una oportunidad infinita para Colombia. La Fuerza Aérea Colombiana y la evolución del pensamiento estratégico* (1.ª ed.). Escuela Superior de Guerra.
- Raybourn, E. M., Schatz, S., Vogel, J., & Vierling, K. (2017). At the tipping point: Learning science and technology as key strategic enablers for the future of defense and security. *Interservice Industry Training, Simulation, and Education Conference*, 17(109), 1-12.
- Robledo, L. R., Arcila, A., Buriticá, L. H., & Castrillón, J. (2004). *Paradigmas y modelos de investigación* (2.ª ed.). Fundación Universitaria Luis Amigó.
- Shao, Z. (2019). Interaction effect of strategic leadership behaviors and organizational culture on IS-business strategic alignment and enterprise systems assimilation. *International Journal of Information Management*, 44(2), 96-108.
- The French Ministry For The Armed Forces. (2019). *Space defense strategy*. https://www.defense.gouv.fr/content/download/574375/9839912/Space%20Defence%20Strategy%202019_France.pdf

Bibliografía consultada

- American Association of Colleges of Pharmacy. (2011). *Core competencies for interprofessional collaborative practice*. Interprofessional Education Collaborative.
- Apollo Education Group & University of Phoenix. (2015). *Competency models for enterprise security and cybersecurity*. http://www.apollo.edu/content/dam/apolloedu/microsite/security_industry/AEG-UOPX%20Security%20Competency%20Models%20report.pdf
- Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van, G. (2016). *EntreComp: The entrepreneurship competence framework* (1ª. ed.). Joint Research Centre.
- Chartered Global Management Accountant. (2020). *CGMA competency framework 2019 edition*. <https://www.cgma.org/resources/tools/cgma-competency-framework.html>
- Grachev, M. V., & Bobina, M. A. (2006). Russian organizational leadership: Lessons from the globe study. *International Journal of Leadership Studies*, 1(2), 67-79.
- International Atomic Energy Agency. (2018). *The competency framework*. <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/03/competency-framework.pdf>
- International Labour Organization. (2015). *Regional model competency standards: Core competencies*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/documents/publication/wcms_420961.pdf
- Jackson, N. K. (2018). Outer space in Russia's security strategy. *School for International Studies*, 64(2), 1- 22.
- Malloch, K., & Mazurek, B. M. (2013). Developing high-level change and innovation agents competencies and challenges for executive leadership. *Nurs Admin Q, Wolters Kluwer Health*, 37(1), 7 (60-66).
- National Aeronautics and Space Administration [NASA]. (2018). *NASA strategic plan 2018*. https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_2018_strategic_plan.pdf

- Office of Internal Oversight Services [OIOS]. (2019). *Evaluation of the United Nations Office for Outer Space Affairs*. <https://oios.un.org/file/7742/download?token=uPFNsUU2>
- Office of Space Commerce. (2019). Space policy directive-4, establishment of the United States Space Force. <https://www.space.commerce.gov/policy/national-space-council-directives/>
- United Nations Development Programme. (2016). *Core competency framework*. <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/Careers/undp-hr-core-competency-2016.pdf>
- United States Office of Personnel Management. (2012). *Guide to senior executive service qualifications*. https://www.opm.gov/policy-data-oversight/senior-executive-service/reference-materials/guidetosesquals_2012.pdf
- Van, M., & Grachev, M. (2010). Building strategic leadership competencies: The case of Unilever. *International Journal of Leadership Studies*, 5(3), 317-332.
- Wong, L., Stephen, G., Kidd, W., Pricone, R., & Swengros, R. (2003). *Strategic leadership competencies*. Army War College.
- Yeltsin, B. (1993). Law of the Russian Federation No. 5663-1 of august 20, 1993 on space activities. https://www.wto.org/english/thewto_e/acc_e/rus_e/WTACCRUS58_LEG_375.pdf

Aprendizaje y transferencia de conocimiento para la política pública del sector aeronáutico colombiano¹

3

<https://doi.org/10.21830/9789585380226.03>

*Alejandra Cerón R.*²

*Yuber Rico V.*³

Oscar I. Parra

Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana

Resumen. El sector aeronáutico ha adquirido una relevancia fundamental en el desarrollo de la seguridad humana y multidimensional, de manera que es prioritario encontrar la relación de estos avances políticos a través del aprendizaje y de la transferencia del conocimiento desde modelos foráneos que imponen las tendencias internacionales del mercado y de la tecnología. Al observar las dinámicas internacionales y locales alrededor de los temas aeronáuticos, se encuentra que existe confluencia entre la seguridad nacional y otras concepciones, en medio de una transferencia de conocimientos y prácticas, que han sido adaptadas en un proceso de aprendizaje que necesariamente relaciona a los sujetos con su ambiente. Si bien se proyecta la renovación del sector aeronáutico acorde con las necesidades locales y las demandas internacionales, se requieren esfuerzos posteriores, políticos y científicos.

Palabras clave: aprendizaje; industria aeroespacial; política pública; seguridad humana; transferencia de conocimientos.

1 Este capítulo forma parte de los resultados del Grupo GISRC, de la Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. Los puntos de vista y los resultados presentados en este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

2 Doctora en Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Gestión de Organizaciones de la Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) de Canadá. Socióloga de la Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5642-7949> - Contacto: luz.ceron@epfac.edu.co

3 Sociólogo e internacionalista de la Pontificia Universidad Javeriana. Estudiante de la Maestría en Estudios Políticos Latinoamericanos de la Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3026-7964> - Contacto: oparrac@unal.edu.co

Introducción

En la globalización y en las nuevas aproximaciones a la seguridad se aprecia la importancia del sector aeronáutico y se puede evidenciar en sus proyecciones. Las industrias relacionadas con el sector tienen un crecimiento estimado de \$15 trillones de dólares, además de contar con 20.000 proveedores. En Colombia, el sector crece entre el 6 % y el 7 % entre aviación comercial, de carga, fabricación de autopartes y reparación de aviones (Delgado, 2018). En la actualidad, se han formulado diversos planes para el desarrollo del sector desde diferentes agencias y posturas institucionales:

- Plan Estratégico para el Desarrollo del Sector Aeronáutico y Aeroespacial 2018-2022, creado por la Fuerza Aérea, el Ministerio de Defensa y la Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales (ACOPAER).
- Plan Estratégico Aeronáutico 2030, producto del Foro Sector Aéreo 2030, de la Aeronáutica Civil.
- Plan de Navegación Aérea para Colombia, liderado también por la Aeronáutica Civil y compilado en tres tomos entre 2015 y 2017.

En este escenario, es necesario plantear los siguientes interrogantes: ¿Cuál ha sido el aprendizaje del sector sobre las políticas públicas? ¿Cuál es el origen del aprendizaje político sobre el potencial del sector aeronáutico para la seguridad?, ¿acaso es foráneo o parte de una necesidad reflexionada? Además de que el desarrollo y las proyecciones del sector aeronáutico no están pensadas para el caso colombiano y sus dinámicas de seguridad, se encuentra que los modelos y las reglamentaciones internacionales provienen de extrapolaciones del sistema comercial liberal, aunque pretenden incluir dentro de su agenda exploraciones sobre la sostenibilidad ambiental, la ciberseguridad y la reducción de la desigualdad de condiciones entre países (Liu, 2017, pp. 4-5). Estas estrategias sugieren homogeneización de medidas y protocolos, a la vez que emplean la reglamentación como vehículo de optimización de los procesos operacionales y del negocio.

Este capítulo está organizado de la siguiente manera: primero, se expone la metodología postempirista e interpretativa como forma de aproximación empírica al tema y a las fuentes documentales; segundo, se realiza una breve introducción al aprendizaje y la transferencia de conocimiento en las políticas públicas y un cuestionamiento desde la posibilidad de la autonomía; tercero, se describe cómo se desarrolla la transferencia de conocimiento y el aprendizaje en el sector aeronáutico y su relación con la seguridad; cuarto y último, se proponen unas breves conclusiones con respecto al estado de los planes de acción de las organizaciones nacionales de la aeronáutica en relación con los discursos predominantes de las organizaciones internacionales y las posibilidades de aprendizaje en la transferencia de conocimiento.

Métodos

Las teorías y metodologías postempiristas acuñan aspectos esenciales de la realidad social que caracterizan a la interacción intersubjetiva más allá de los rasgos materiales y del objeto observable: lo discursivo y lingüístico como intermediación humana por antonomasia entre el sujeto y la realidad. Hay una contradicción fundamental con los métodos cuantitativos que pretenden sostener las explicaciones de los fenómenos sociales desde la distancia experimental, mientras que los métodos postempiristas responden a una aproximación más sensible de los valores y de las ideas de los sujetos, donde radica el poder explicativo de las contiendas políticas y de los procesos sociales (Cerón, 2019, p. 35).

Las perspectivas contemporáneas del análisis político, entre las que se destacan la propuesta elaborada por Frank Fischer (2003), plantean un cambio en los criterios epistémicos de la concepción acerca de la política, abandonando la visión de los análisis tradicionales de costos y beneficios del proceso de toma de decisiones. En cambio, las propuestas postempiristas logran reivindicar el carácter social y de larga duración que implican los procesos políticos. Desde esta orientación se reconoce la importancia que tiene en la formación de los procesos políticos la participación de diversos grupos sociales en la generación de los discursos y las ideas sociales que acompañen a los procesos.

Este artículo utiliza un método interpretativo, en el análisis discursivo y de organización de la comunidad involucrada con el sector aeronáutico, con el propósito de extraer los valores y los principios organizacionales que proyectan los actores. Esta profundización alrededor de las ideas que participan en el cambio político involucra una transferencia de conocimiento y una gradualidad del aprendizaje. Esto implica reconocer una necesaria relación entre la política, como dirección de un proyecto político, con el conocimiento científico y tecnológico; la posibilidad del aprendizaje como actividad del sujeto en la que utiliza las herramientas adquiridas en sus condiciones de existencia.

La interpretación requiere encontrar sentido a la experiencia del otro, la cual se encuentra relatada en un documento recuperado por un autor. La lectura de este relato traduce y concreta el entendimiento del escritor; una doble construcción, del lector y del escritor. En el caso del lector, este eleva y selecciona lo que en su criterio es lo más importante o relevante del texto, especialmente en lo que concierne a la ideología y escuela teórica (Denzin, 2009, pp. 88-90). En el estudio de las políticas públicas, la estrategia interpretativa debe estar orientada hacia la revisión de la retórica, la argumentación y las narrativas empleadas por los autores de las políticas públicas, de los discursos y de los documentos oficiales (Ginger, 2006, p. 335). La pregunta *¿qué se pretende con esta premisa o conclusión?* es fundamental para comprender la intencionalidad, el orden de prioridades y las formas de organización. Específicamente, en este escrito se desea encontrar la manera como el desarrollo de la aeronáutica se ha vuelto fundamental para la seguridad de Colombia. Según este planteamiento, eso solo es posible a través de la profundización de los discursos nacionales e internacionales; si hay consenso, réplica o adaptación de los cambios de la política.

Resultados

En este acápite es necesario resaltar la manera como se desarrollan los procesos de transferencia de políticas y cómo estos se relacionan en particular con el tema del conocimiento y la tecnología, a partir del establecimiento de modelos de crecimiento y desarrollo a nivel mundial. Este planteamiento

se enfoca sobre todo en el establecimiento de políticas a través de recomendaciones externas o acuerdos foráneos para aplicar medidas convenientes a intereses internacionales. Con el mismo realismo con el que se ejecuta este razonamiento, también se arguye sobre las ceñidas posibilidades de autorrealización: ¿Existe realmente una proyección o iniciativa propia?

Según Dussauge, la transferencia se entiende como “un proceso autónomo, voluntario, en el que el aprendizaje transnacional por parte de los hacedores de políticas desempeña un papel fundamental” (Dussauge, 2012, p. 55). Con esta visión se plantea la posibilidad de que en la transferencia de política se pueda iniciar la búsqueda de nuevas ideas, programas, políticas e instituciones participantes que en suma defenderían la pretensión de la innovación. Es decir, para que suceda la transferencia de conocimiento se requiere de una nula resistencia en la recepción de la información, de la tecnología o de la cooperación. Ahora, lo que se debería cuestionar es la intencionalidad de esta transferencia, la motivación de la fuente a incluir al otro dentro de estos desarrollos.

En este sentido, después de transferir el conocimiento se debe revisar de qué manera se importa al lugar de recepción. Es en este punto donde se cuestiona la gradualidad del aprendizaje, dependiendo de cuáles elementos del conocimiento transferido se deja intacto. Al respecto, Rose (2005) propone una escala de aprendizaje de lecciones que varía entre la transferencia absoluta y el aprendizaje activo: *photocopying – copying – adaptation – hybrid – synthesis – disciplined inspiration – selective imitation* (Rose, 2005, p. 81). Pero, ¿qué factores determinan que un proceso se ubique en algún lugar de esta escala?

La respuesta probablemente se encuentre en la motivación para aprender, en la necesidad y en la coerción. En 1969, Fernando Henrique Cardoso y Enzo Faletto publicaron *Dependencia y desarrollo en América Latina*, un ensayo que plasma un análisis del capitalismo global, de las relaciones entre las potencias económicas con los países denominados “subdesarrollados” o de “tercer mundo”. Cardoso y Faletto (1977) encuentran además relaciones de dependencia entre los países de centro con los de la periferia: estos tienen un precario desarrollo industrial y riqueza en recursos naturales, mientras que aquellos

poseen fortaleza tecnológica y de capital. Las relaciones de dependencia son resultado de las relaciones internacionales de producción entre las élites de los países periféricos con los capitalistas del centro, que permiten la explotación de los recursos y de la mano de obra barata de la periferia. Ahora, el direccionamiento del desarrollo parecería ser unidireccional, es decir, de la periferia hacia el centro: el centro requiere de la periferia para sostener su desarrollo, y la periferia necesita del centro para subsistir. Si se habla desde la teoría de la dependencia en relación con la transferencia de conocimientos, ¿realmente el aprendizaje tiene autonomía o sucede forzosamente?

Cuando se valora el paso de la seguridad nacional a la seguridad humana o a la seguridad multidimensional, se debe incluir en el análisis los cambios históricos y las reflexiones que evocan en los académicos y en los tomadores de decisiones. Estas transformaciones son constantes y las interacciones entre los actores estatales y los no estatales son dinámicas y requieren de un aprendizaje para confrontar las nuevas relaciones. De este lugar de reflexión y aprendizaje surge la Teoría de la Dependencia planteada en América Latina, como respuesta académica a los modelos económicos extranjeros y como resultado autónomo de observar el funcionamiento del capitalismo global desde el subdesarrollo. Las condiciones materiales imponen desafíos particulares para cada autoridad estatal y para cada fuerza militar; los conflictos políticos y sociales que ha padecido Colombia desembocan en respuestas culturales y políticas autóctonas, y del contraste con modelos internacionalmente válidos. Ningún país del mundo ha tenido la experiencia multifacética del conflicto colombiano, lo cual permite, a su vez, que las respuestas y las capacidades del Estado colombiano sean únicas.

La historia condena a los sujetos vehementemente a la realidad presente, así como le permite al sujeto convertirse en parte activa del proceso histórico. En consecuencia, las definiciones de la seguridad son resultado de los efectos de los eventos y de la reflexión histórica. De esta forma, las interpretaciones en torno a la seguridad tienen la necesidad de desplazarse junto con los eventos históricos, las discusiones filosóficas y políticas. Por tanto, hoy la dependencia económica y tecnológica son temas ineludibles de seguridad.

Discusión

La comparación de los textos normativos internacionales con la política aeronáutica colombiana evidencia la búsqueda por conseguir la autonomía de la política pública. Se entiende que la política también es un proceso de construcción que toma como referencias modelos comprensivos de la realidad y de la experiencia. Este ejercicio comparativo busca establecer el nivel de dependencia de la política pública colombiana, en el aprendizaje del sector aeronáutico, en relación con los avances normativos de las organizaciones internacionales y con las demandas del mercado. Al mismo tiempo, esta maniobra es un móvil para profundizar la discusión sobre la seguridad multidimensional y la centralidad del sector aeronáutico sobre los procesos de globalización.

La importancia del sector aeronáutico para la seguridad multidimensional se debe al creciente papel del conocimiento y de la tecnología en las sociedades, tanto en las formas de consumo como en las relaciones sociales. Evidentemente, unos actores se encuentran en desventaja y en dependencia porque no poseen las capacidades económicas o el conocimiento para producir autónomamente los medios necesarios para mantener la regularidad de sus interacciones; podría llamarse *normalidad o idoneidad*. El sector aeronáutico, en este sentido, es fundamental para el transporte de personas y de mercancías, para conectar diversos grupos humanos y optimizar la producción. Si se considera que el transporte de alcance planetario es un elemento indispensable para los procesos de globalización, es imperativo entonces concebir al sector aeronáutico como fundamento de la seguridad del sistema económico y social actual.

De estas prácticas pueden resultar distintos mecanismos de transferencia del conocimiento, las cuales pueden resumir iniciativas que han sido establecidas a través de directivas o instrucciones, resultado de las rutinas definidas en las interacciones o el establecimiento estratégico de rutinas. Por ejemplo, tres años después de que la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) celebrara el Convenio de Chicago en 1944, en Colombia se ratificó mediante la Ley 12 de 1947, con lo cual se fijaron en el país los protocolos de comunicación o de emergencias de acuerdo con las normativas internacionales para la gestión de la aviación.

Sin embargo, es con el *Manual de seguridad de la aviación* expedido por la OACI que Colombia debe alinear sus políticas de seguridad aeroportuaria con los estándares normativos y procedimentales de la seguridad internacional (Habib, 2018). Consecuentemente, la Aeronáutica Civil desarrolló los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC), con la finalidad de regular los movimientos aeronáuticos en el territorio colombiano. Estos “deberán ser actualizables y flexibles para adaptarlos al entorno económico del sector aeronáutico y al cumplimiento de estándares y tratados internacionales, con el propósito de incentivar aún más la competencia en el mercado nacional” (Díaz, 2016, p. 126).

Al revisar los objetivos estratégicos de la OACI 2005-2010, se encuentran cinco generales: (1) seguridad operacional, (2) seguridad de la aviación, (3) protección del medioambiente, (4) eficiencia, y (5) continuidad e imperio de la ley. *Grosso modo*, el argumento transversal de la OACI es la gestión del riesgo y el mejoramiento de los protocolos y las operaciones a través de la OACI misma, como institución modelo que lidera las agendas de las organizaciones aeronáuticas locales. Específicamente, se trata de estandarizar los procedimientos utilizando mecanismos como las auditorías, la ratificación de los Convenios de Chicago y del derecho aeronáutico internacional, la cooperación técnica, los planes correctivos regionales, la liberalización de los sectores aeronáuticos, entre otros. Uno de los pilares que más llama la atención dentro de la narrativa de la OACI es el de desarrollo sostenible; de la mitigación de los efectos negativos de la industria sobre el medio ambiente, mientras el crecimiento empresarial sigue intacto. Se incluye la emisión de gases a nivel local y mundial, así como la producción de ruido, y se busca la cooperación con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (OACI, 2004).

En cuanto a los objetivos estratégicos de la OACI para 2011-2013, se encuentra que se mantienen los tres primeros y la generalidad discursiva de los planteamientos. Se incluye la investigación de accidentes aéreos, la cooperación cívico-militar, la identificación de personas, la actualización de datos y estadísticas, los avances sobre estudios meteorológicos, radiofrecuencias y navegación, y la insistencia alrededor de la transparencia. Aquí se hace hincapié sobre dos temas fundamentales: la tecnificación y la seguridad, para aumentar

la eficiencia de la industria y del comercio, mientras se reducen los riesgos sobre ilícitos (OACI, 2010).

También se debe señalar que la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA, 2018), en colaboración con la School of International Futures (SOIF), realizaron un documento para prever el futuro de la industria en 2035. En el centro argumental del texto se encuentra la necesidad de que la industria aeronáutica se vuelva adaptable frente a la incertidumbre de estos tiempos de globalización y cambio tecnológico. De esta forma, se plantean la posibilidad de actuar en múltiples escenarios, entre los cuales se encuentran: la búsqueda de fuentes de energía alternativas, la ciberseguridad, los eventos climáticos, la volatilidad de la economía global, los conflictos geopolíticos, la privacidad y la vigilancia, las enfermedades y las pandemias, el terrorismo y la emisión de gases y de ruido. En breve, las respuestas requieren de la institucionalización, del fortalecimiento de las relaciones con organismos públicos y privados, la inversión en tecnología, infraestructura y energías alternativas, la prevención interagencial de ciberseguridad y terrorismo, el cuidado de los clientes y la búsqueda de mercados emergentes.

En ambas agendas, tanto la OACI como la IATA persiguen la cooperación transnacional para mantener la efectividad del negocio aeronáutico y lidiar con las amenazas contra la seguridad. Sin embargo, parece seguir la ambigüedad sobre la seguridad a través de la institucionalización o de la liberalización. Tal vez se calcula que la homogeneización de las acciones y el respeto por una autoridad supranacional disminuya los riesgos a la seguridad tanto económica como de las personas.

En noviembre de 2009, la OACI realizó una Auditoría de la Seguridad de la Aviación (USAP), producto de la cual afirmó que en Colombia hay fallas de coordinación entre las agencias de seguridad, y que la Aeronáutica Civil no evalúa los riesgos eficientemente en la totalidad de las terminales aéreas, especialmente por la carencia de suficientes inspectores en relación con la magnitud de movimientos entre los aeropuertos (Habib, 2018, pp. 48-49). Mientras en esta inspección Colombia recibió el 63,3 % de implementación efectiva, en el 2017 había obtenido una calificación del 74,3 %. En respuesta, como se sugirió en la introducción del escrito, se han formulado tres planes desde diferentes instancias institucionales:

1. Plan de Navegación Aérea para Colombia, de la Aeronáutica Civil (2017), que consta de tres volúmenes separados por temáticas: (1) requerimientos operacionales, (2) instalaciones y servicios, y (3) regulación. En este plan se contempla una ampliación de las funciones de los operadores aéreos y la optimización de las capacidades tecnológicas con las que cuentan los aviones y los aeropuertos para mejorar la gestión de riesgos. Por ejemplo, se hace énfasis en la Gestión del Tránsito Aéreo mediante la automatización de los sistemas de navegación, el mejoramiento de los mecanismos de comunicación y la obtención de información en tiempo real. Asimismo, se pretende ampliar los estudios en meteorología para elaborar y compartir los datos, para después realizar análisis y pronósticos. También se proyecta un servicio de búsqueda y salvamento, control de fauna y de incendios desde la Planificación de Operaciones de Aeródromo.
2. Plan Estratégico Aeronáutico 2030 (Aeronáutica Civil, 2018), elaborado para el Foro Sector Aéreo 2030, organizado por la Aeronáutica Civil. Este plan se concentra en seis líneas de acción: (1) competencias institucionales, (2) conectividad y competitividad, (3) infraestructura y sostenibilidad ambiental, (4) seguridad operacional y seguridad de la aviación civil, (5) industria aeronáutica y cadena de suministro, y (6) desarrollo del talento humano en el sector. En especial para este plan, se debe resaltar el énfasis en el desarrollo del turismo para el postconflicto y la conexión con las regiones, además de certificaciones de calidad de las autopartes que se producen en el país y del incentivo de la triada empresa-Estado-universidad.
3. Plan Estratégico para el Desarrollo del Sector Aeronáutico y Aeroespacial 2018-2022 (Fuerza Aérea Colombiana, 2018), desarrollado por la Fuerza Aérea Colombiana, el Ministerio de Defensa y la Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales (ACOPAER). En este plan, que pretende alinearse con los objetivos de Política de Seguridad y Defensa del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, se establecen dos objetivos estratégicos: fortalecer el sistema de certi-

ficación aeronáutico Ecosistema y consolidar el sector aeronáutico fomentando el comercio de bienes y servicios relacionados.

La posible transferencia de conocimiento al sector aeronáutico colombiano puede provenir de convenios internacionales, organizaciones transnacionales y desarrollos científicos globales que configuran normativas y regulaciones del comportamiento de las industrias y de las empresas. Es claro que sucede un proceso de endogeneización de aquella transferencia, en el cual se yuxtaponen las capacidades con los requerimientos. En especial, los planes se desmarcan parcialmente de los lineamientos internacionales, no por fractura o transgresión, sino por el reconocimiento de las necesidades y capacidades propias (autorreferenciación). Con el Plan de Navegación Aérea para Colombia se busca especialización técnica, mientras que en el Plan Estratégico Aeronáutico 2030 y el Plan Estratégico para el Desarrollo del Sector Aeronáutico y Aeroespacial 2018-2022 se proyecta la explotación de las industrias nacionales emergentes, como las autopartes o el turismo.

Conclusiones

La innovación política en materia aeronáutica es una necesidad sentida para el desarrollo del país. En este sentido, los últimos gobiernos nacionales han reconocido que aún faltan decretos y leyes que dinamicen el sector, específicamente acciones relacionadas con la transferencia tecnológica y del conocimiento. Además, se considera que los impuestos tienen un impacto directo en el desarrollo competitivo de la industria, por lo cual los empresarios aseguran que es oportuno presionar el desarrollo del sector y superar el divorcio que existe entre las universidades y el sector.

Dado que, por su naturaleza, el sector aeronáutico está parametrizado con los intereses internacionales, tiene dimensiones inmensas y, por lo tanto, para comprenderlo es necesario caracterizarlo. Además, el sector es muy regularizado y requiere la integración de muchos actores, entre los cuales tienen especial importancia los operadores aeronáuticos y el gobierno para lograr un rol que agregue valor a la industria.

No sería justo aplicar los intervalos de aprendizaje parametrizados por Rose (2005) a esta industria, en especial por el estado incipiente de la política sobre el sector aeronáutico. Sin embargo, es relevante afirmar que los planes descritos tienen una fuerte influencia de las agendas de la OACI y de la IATA. Sobre todo, las organizaciones nacionales tienen poca autonomía para fijar planes y acciones debido a la supervisión de los organismos internacionales, a la presencia de capital foráneo y a la coerción de los mercados. Colombia, como país receptor de la tecnología y del conocimiento técnico, no posee capacidad propositiva o de interpelación sobre sus propios aprendizajes porque, bien sea dicho, el aprendizaje viene precisamente de experiencias exitosas de otros países o de las reglamentaciones de organismos multilaterales, donde tampoco tiene mucha influencia. La dependencia tecnológica y económica también genera una dependencia en la transferencia de conocimientos. De hecho, el aprendizaje que se entrevé forma parte del surgimiento de prácticas espontáneas para reducir costos y para aprovechar nuevos emprendimientos.

La dependencia económica y tecnológica se debe considerar como un problema de seguridad multidimensional y, por lo tanto, el aprendizaje como una necesidad de la seguridad, incluso para lograr autonomía en la producción de los conocimientos. El desarrollo del sector aeronáutico se proyecta como una posibilidad para fortalecer la agencia propia frente a los intereses y las relaciones internacionales. Si el aprendizaje depende de los efectos de la injerencia externa, este va a propender a ajustarse a los estándares internacionales, desajustados para las necesidades locales. En consecuencia, la seguridad tiene un inevitable vínculo con la autonomía para sostenerse; la dependencia condiciona a los Estados a una seguridad que no protege completamente a los individuos o a la sociedad, sino que se enfoca esencialmente en favorecer al apoderado.

En cuanto a la contribución de estos planes y aprendizajes a la seguridad, se debe apuntar la importancia de que hayan incluido ampliamente componentes propuestos por la OACI y en la IATA, que el sector aeronáutico debe considerar para contribuir a la seguridad de las personas, como la ciberseguridad y la sostenibilidad ambiental, junto con la ya conocida prevención contra el terrorismo o el tráfico de drogas y demás ilícitos. En Colombia, se ha

recibido con cierta pasividad la liberalización del sector y la aceptación de la OACI como autoridad legítima del sector, de la cual acepta recomendaciones y exigencias. Por otra parte, después de la mitigación de los riesgos y del aumento de la eficiencia, el país no parece hacer una apuesta profunda por considerar el desarrollo de la aeronáutica como un componente esencial para la seguridad.

Referencias

- Aeronáutica Civil. (2017). *Plan de Navegación Aérea para Colombia*.
- Aeronáutica Civil. (2018). *Plan Estratégico Aeronáutico 2030*.
- Asociación Internacional del Transporte Aéreo [IATA]. (2018). *Future of the Airline Industry*.
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2001). *Competitividad: El motor del crecimiento*. BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Competitividad-el-motor-del-crecimiento.pdf>
- Cardoso, F. H., & Faletto, E. (1977). *Dependencia y desarrollo en América Latina: Ensayo de interpretación sociológica* [Serie Documentos Teóricos, 1]. Instituto de Estudios Peruanos. https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/handle/IEP/1027/Cardoso_Faletto_Dependencia-desarrollo-Am%C3%A9rica-Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cerón, A. (2019). *La política colombiana de ciencia y tecnología: Análisis contemporáneo* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75567/52362113%20-%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Delgado, P. (2018, septiembre 2). En Colombia hay industria aeronáutica. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/noticias/economia/en-colombia-hay-industria-aeronautica/>
- Denzin, N. (2009). *Qualitative inquiry under fire: Toward a new paradigm dialogue*. Left Coast Press.
- Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Desarrollo productivo del sector aeronáutico*.
- Díaz, O. (2016). Análisis del desarrollo reciente del transporte aéreo en Colombia. *Revista Transporte y Territorio*, (14), 122-143. <https://doi.org/10.34096/rtt.i14.2432>
- Dussauge, M. (2012). La transferencia de políticas como fuente de innovación gubernamental: promesas y riesgos. *Revista Estado, Gobierno y Gestión Pública*, (12), 51-79.
- Fischer, F. (2003). *Reframing public policy: Discursive politics and deliberative practices*. Oxford University Press.
- Fuerza Aérea Colombiana. (2018). *Plan Estratégico para el Desarrollo del Sector Aeronáutico y Aeroespacial 2018-2022*.
- Ginger, C. (2006). Interpretive content analysis: Stories and arguments in analytic documents. En D. Yanow & P. Schwartz-Shea (Eds.), *Interpretation and method: Empirical research methods and the interpretive turn* (pp. 331-348). M. E. Sharpe.

- Habib, A. (2018). *Eficacia de la seguridad en la aviación civil colombiana: Factor estratégico para la seguridad nacional y el desarrollo del país* [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra].
- Liu, F. (2017). The current challenges of the International Air Transport. *La Aviación en Cifras*, 3-7.
- Organización de Aviación Civil Internacional [OACI]. (2004). Objetivos estratégicos de la OACI para 2005-2010. https://www.icao.int/Documents/strategic-objectives/strategic_objectives_2005_2010_es.pdf
- Organización de Aviación Civil Internacional [OACI]. (2010). Objetivos estratégicos de la OACI para 2011-2013.
- Rose, R. (2005). *Learning from comparative public policy: A practical guide*. Routledge.

Importancia de la Aviación Naval contra el narcotráfico en los mares de Colombia¹

4

<https://doi.org/10.21830/9789585380226.04>

Christian Acevedo Navas²

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

Wilmer Andrés Díaz Blanco³

Armada Nacional

Resumen. Este capítulo analiza la importancia de la Aviación Naval de Colombia en la lucha contra el narcotráfico en el mar. Se desarrolla un ensayo reflexivo teórico, mediante análisis de contenido de literatura especializada sobre relaciones internacionales, estrategia marítima, estrategia nacional, estrategia militar, política y estrategia, poder naval, poder marítimo, oceanopolítica y mar presencial. Se revisa el marco jurídico y de políticas públicas nacionales e internacionales frente al narcotráfico, así como algunas cifras recientes sobre este ilícito. A partir de los elementos revisados, se concluye que el narcotráfico es una amenaza a la seguridad nacional tanto de Colombia como del sistema internacional y que, en este sentido, la Aviación Naval cumple un papel fundamental no solo mediante la disuasión y la interdicción, sino también mediante su aporte al control de la soberanía, a la estabilidad política y económica nacional, y al fortalecimiento de las relaciones de cooperación con otras naciones.

Palabras clave: Aviación Naval; defensa; estrategia marítima; estupefaciente; narcotráfico; poder naval; relaciones internacionales.

1 Este capítulo de libro se deriva parcialmente del desarrollo de una tesis de maestría, a cargo de uno de los autores. No recibe financiación externa diferente del propio pecunio del autor. Los puntos de vista y los resultados presentados en este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

2 Doctor en Ciencias Sociales de la Universidad del Norte. Profesional en Ciencias Navales de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. Asesor de investigaciones de la Facultad de Administración de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC), Bogotá, D. C., Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4880-3024> – Contacto: christian.acevedo@esmic.edu.co

3 Comandante GATAF de la Armada Nacional, Colombia. Magíster en Relaciones Internacionales de la Universidad Militar Nueva Granada. Administrador de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1865-0012> - Contacto: andres.diaz@armada.mil.co

Introducción

El narcotráfico impacta política, social y económicamente al sistema internacional. El narcotráfico financia los Grupos Delincuenciales Organizados, que están dispersos en el territorio y vinculados a empresas, economía y política (Cajiao *et al.*, 2018). En este escenario, el mar colombiano se ha convertido en el espacio por donde fluye la mercancía ilícita. Por esto, el Estado colombiano debe fortalecer las estrategias para la lucha contra el narcotráfico en altamar y en los litorales. La Armada Nacional contribuye a la defensa de la nación mediante el empleo efectivo de un poder naval flexible en los espacios marítimo, fluvial y terrestre bajo su responsabilidad (Comisión Colombiana del Océano, 2018; Armada Nacional, 2021), negando el uso del mar a los Grupos Delincuenciales Organizados. Con este fin, la Aviación Naval desempeña un importante papel, con medios aeronavales disuasivos, aportando al poder naval como una extensión de los sensores de las unidades de superficie. El objetivo del presente trabajo consiste en analizar la importancia de la Aviación Naval en la lucha contra el narcotráfico en los mares de Colombia.

Métodos

Este trabajo consiste en un ensayo reflexivo teórico, a partir de una revisión bibliográfica. Los documentos funcionan como referentes teórico-conceptuales para la reflexión y no como datos en sí mismos. En cuanto a su alcance, el ejercicio es descriptivo. Respecto a su naturaleza, es un ejercicio analítico. Desde la óptica temporal, se trata de un trabajo transversal. Los conceptos de *población* y *muestra* no aplican para ser definidos, toda vez que en este diseño los que serían datos empíricos secundarios son los referentes documentales sobre los cuales se hace el análisis. Estos documentos fueron seleccionados por la relación con las temáticas, la relevancia en cuanto a las citas que las respaldan y la conveniencia de su disponibilidad. En cuanto al método, se desarrolló un análisis de contenido, en el cual se revisaron los referentes teóricos y los documentos mencionados, a partir de los cuales se extrajeron los elementos claves (significados, afirmaciones determinantes y cate-

gorías), que fueron analizados mediante la ayuda de una matriz de análisis. Esta matriz permitió plantear las discriminaciones y las selecciones descriptivas y relacionales, así como la coherencia interna de cada documento consultado (análisis vertical) y la coherencia conceptual para las categorías definidas entre todos los documentos consultados (análisis horizontal).

Resultados y discusión

En esta sección se presentan los principales hallazgos y reflexiones derivadas del análisis de contenido que se efectuó. Se revisa el tema del narcotráfico en el mar a la luz de las relaciones internacionales, la estrategia marítima y el marco jurídico y de políticas públicas.

Teorías de las relaciones internacionales y el narcotráfico

En el campo de las relaciones internacionales se entiende que a través del Estado se desarrollan las relaciones políticas, sociales, económicas y de poder. Cada Estado busca cumplir sus objetivos mediante instrumentos jurídicos y diplomáticos (Vázquez & González, 2015) y tiene derecho a defender su soberanía, entendida como su supremacía, capacidad para relacionarse con otros y organizar su política, economía y leyes sin intervención de terceros (Rosales, 2005). Colombia se ajusta a la definición de Estado, pues cuenta con población, territorio y poder (García, 2002).

Para el realismo, el Estado es central en las relaciones internacionales. Las relaciones se basan en poder, particularmente militar (Morgenthau & Thompson, 1986). Los Estados se acomodan a una jerarquía en sus interacciones. Por su parte, el neorrealismo parte del realismo, pero agrega nuevos elementos: Waltz (1988) entiende las relaciones internacionales como un proceso racional, moldeado por los mercados. Para Sodupe (2003), el neorrealismo es la sistematización del realismo, de manera que funciona como una estructura de unidades en interacción. En este escenario, la teoría de la interdependencia compleja incluye tres rasgos: canales múltiples de conexión entre sociedades, agenda diversa y no jerarquizada de relaciones entre los Estados y el aparato militar que se usa con diversos propósitos, no solo en contra de otros Estados (Keohane & Nye, 1988).

Ratzel (2011) aclara que en geografía política no se contemplan los buques de guerra como parte flotante del Estado, ni la proyección del territorio hacia el cielo, aunque reconoce la importancia de los mares adyacentes, de modo que la soberanía se traslapa entre naciones. Específicamente en Colombia, la producción de coca traspasa las fronteras, de manera que es una amenaza transnacional. Los narcotraficantes utilizan el mar colombiano, lo cual obliga al Estado a mantener su control y minimizar el impacto en otras naciones. Al respecto, la teoría del espacio vital considera los Grupos Delincuencias Organizados narcotraficantes como actores, igual que los Estados, debido a su impacto transnacional (Haushofer, 2013).

Desde la postura del realismo, el narcotráfico es una amenaza para los Estados, y esto justifica la política de seguridad. Desde el neorrealismo, la globalización del narcotráfico es el efecto más nocivo. El mercado de las drogas se ha visto facilitado por los Estados, que no lo han controlado completamente en el mar (Sodupe, 2003). El neorrealismo asume que los Estados con menor poder forman parte de una estructura, en la cual hay posiciones recíprocas. Las interacciones en términos realistas se verían restringidas si se desarrollaran de forma individual y directa, de modo que si la lucha contra el narcotráfico fuese solo de Colombia, no produciría efecto. En este sentido, esta estructura hace necesario que los países cooperen como iguales y distribuyan sus capacidades (Sodupe, 2003). Desde la interdependencia compleja, además de la economía, ya prevista por el neorrealismo, aparecen factores como las comunicaciones, las aspiraciones humanas, la tecnología, los intercambios sociales y también los Grupos Delincuencias Organizados (Keohane & Nye, 1988).

Estrategia marítima y narcotráfico

La estrategia es el uso del combate para los fines de la guerra, en la que todo acto bélico debe tener un propósito conectado al objetivo superior (Clausewitz, 1832; citado por Uribe *et al.*, 2016). La estrategia marítima es parte de la estrategia nacional, y trata de la creación, mantenimiento y empleo del poder marítimo del Estado para promover y proteger sus intereses marítimos (Uribe *et al.*, 2016). Los intereses marítimos se refieren a valores económicos y sociales. El poder naval se refiere a valores políticos y militares asociados

a la protección del mar, mientras que la conciencia marítima complementa y multiplica los intereses marítimos y el poder naval (Terzago, 2005). Por su parte, la oceanopolítica define estrategias para que el mar sea un espacio de progreso (Martínez, 1993).

La lucha contra las drogas en el mar requiere un planeamiento similar a la guerra, exige preparar encuentros, interdicción en este caso, para neutralizar la amenaza. La estrategia marítima comprende fines, medios, modos, riesgos, estrategia del adversario y entorno (Uribe *et al.*, 2016). El adversario son los Grupos Delincuenciales Organizados narcotraficantes, cuya estrategia consiste en el aprovechamiento del mar mediante lanchas *Go-fast*; embarcaciones de carga, pesca o recreo, y motonaves de bajo perfil, entre otros medios (Centro Internacional Marítimo de Análisis Contra el Narcotráfico [CIMCON], 2018b). En el 2017, la modalidad más frecuente fue la lancha *Go-fast* (24,1 %), seguida por contenedores (23,5 %) y embarcaciones de pesca artesanal (14,2 %). En el 2018, la Armada Nacional aumentó en 5 % las incautaciones, gracias a la cooperación con marinas de la región, a pesar de un descenso del 26 % en el número de interdicciones. Es decir, se detuvieron menos lanchas, pero se incautó más mercancía. En el 2018 se incautaron 127 toneladas de cocaína, de 1.874 toneladas estimadas producidas, lo cual significa que se logró una afectación de solo el 6,7 % al ilícito (CIMCON, 2018a). En tal sentido, el adversario, en este caso los Grupos Delincuenciales Organizados, se convierte en una amenaza a la seguridad y la defensa del Estado, de la región y del mundo (Meléndez, 2019; Uribe *et al.*, 2016).

Para combatir esta amenaza se deben considerar las interrelaciones entre los cuatro niveles de la estrategia: político, estratégico, operacional y táctico. Debe haber una relación entre política y estrategia, en la cual la estrategia militar esté bajo consideraciones políticas del Estado. El comandante militar considera los objetivos políticos frente a la autonomía que requiere en sus acciones contra el narcotráfico. Otro nivel de relación se da entre estrategia y táctica, en la cual las acciones tácticas se realizan para satisfacer la estrategia y no al contrario. El nivel operacional enlaza los objetivos estratégicos con sus correspondientes acciones tácticas (Uribe *et al.*, 2016).

En este escenario, la Ruta Futuro 2018 estableció como uno de sus objetivos intensificar la interdicción para limitar la salida de droga a los mercados (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2018). Este objetivo de nivel político está alineado con la Política de Defensa y Seguridad 2019, que garantiza la soberanía nacional, la integridad territorial, la independencia y la lucha contra el crimen transnacional (Ministerio de Defensa, 2019). Por su parte, el Plan Estratégico Militar 2030 busca ser un referente internacional en la lucha contra las amenazas transnacionales (Comando General de las Fuerzas Militares [CGFM], 2015). Asimismo, el Plan Estratégico Naval establece que la Armada Nacional concentrará toda su capacidad en contribuir a la consolidación de la Política de Defensa y Seguridad, así como en eliminar la amenaza narcoterrorista (Armada Nacional, 2020). Así, el Estado colombiano alinea sus objetivos y planes contra las drogas en los niveles político, estratégico, operacional y táctico.

El poder marítimo tiene unos medios, consistentes en las capacidades marítimas militares y civiles, armadas, industrias marítimas y navales, guardacostas e incluso fuerzas terrestres y aéreas. Además, tiene unos fines, entre ellos la capacidad de influir desde el Estado en el comportamiento de terceros frente al mar. Por supuesto, algunos países tienen mayor poder marítimo que otros (Till, 2007), el cual se conforma de dos elementos: los intereses marítimos y el poder naval, al que se le suma la conciencia marítima. Los intereses marítimos son las aspiraciones del Estado para usar y beneficiarse del mar, entre ellos: poder naval; transporte y comercio marítimo; recursos ambientales marino-costeros; educación marítima; soberanía e integridad del territorio marítimo nacional; investigación científica, tecnológica y de innovación; conciencia, apropiación territorial y cultura marítima; turismo marítimo y recreación; seguridad integral marítima, y ordenamiento marino-costero (PNOEC, 2018).

En este contexto, la Aviación Naval tiene una importante participación, teniendo en cuenta que los medios aeronavales son primordiales para proteger los intereses marítimos y el territorio nacional, pues pueden sobrevolar los mares nacionales y las aguas internacionales adyacentes. También genera conciencia sobre la amenaza transnacional del narcotráfico, crea apropiación territorial al tener presencia permanente, desplazarse rápidamente y

cubrir rangos superiores de patrullaje; proteger recursos marino-ambientales; controlar la pesca ilegal o la explotación ilícita, y hacer interdicción marítima, entre otras operaciones (González, 1989).

La conciencia marítima incluye el conocimiento del mar, su naturaleza y las posibilidades económicas, militares, políticas y sociales. Para el caso colombiano, la geografía debería facilitar la conciencia marítima de la nación para convertirse en potencia marítima (Terzago, 2005) o por lo menos en una Potencia Media Oceánica [PMO]. Una PMO es un Estado con amplias capacidades de poder marítimo, que gestiona integralmente su territorio, y se proyecta internacionalmente, a fin de mejorar el bienestar ciudadano, propiciar el desarrollo sostenible e influir en la región (PNOEC, 2018).

El poder naval es el componente militar de un Estado y su armada, que protege los intereses marítimos (Terzago, 2005). Se compone de dos elementos: fuerza y posición estratégica, que se unen y activan por la voluntad estratégica. La fuerza, de naturaleza estratégica, está compuesta por la armada y sus capacidades (Uribe *et al.*, 2016). La posición estratégica, de orden geográfico, es punto de partida y apoyo para las operaciones. La constituyen bases navales e instalaciones de apoyo logístico, que permiten alcanzar los objetivos de guerra o lucha antidrogas en el mar. La fuerza y la posición geográfica necesitan de la voluntad estratégica, que dinamiza el poder naval. La posición geográfica es inerte y lo que le da vida es la fuerza, que, impulsada por la voluntad estratégica, se vale de su localización y medios de apoyo para las operaciones.

Desde la oceanopolítica, el territorio oceánico va mucho más allá de las 200 millas de Zona Económica Exclusiva, e incluye el mar territorial, el mar patrimonial y el mar presencial. Este último es aquel hasta donde el Estado tiene capacidad de permanecer, más allá de la Zona Económica Exclusiva, para proteger sus intereses. Así, es determinante la actividad de la Armada en el mar, para prevenir la afectación a la seguridad y patrimonio nacionales (Dávalos, 2018; Martínez, 1993).

Marco legal de políticas públicas y narcotráfico

La Convención de 1961 sobre estupefacientes, enmendada por el Protocolo de 1972, y la Convención de 1988 promueven la cooperación inter-

nacional en la lucha contra las drogas (Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC], 1988; ONU, 1961). En el 2016, la ONU aprobó la Asamblea General de las Naciones Unidas [UNGASS, por su sigla en inglés] y se definió una estrategia de apoyo a la lucha contra las drogas (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2017).

En el plano nacional, Colombia cuenta con una serie de normas: los Lineamientos de la Política Nacional de Drogas (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2017); el Programa Nacional Integral de Sustitución; la Reforma Rural Integral; la Ruta Futuro (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2018) y la Política de Defensa y Seguridad, entre otras estrategias (Ministerio de Defensa, 2019). También se aprobó la Política Nacional del Océano 2016-2030 (Comisión Colombiana del Océano, 2018) y el Centro Internacional Marítimo de Análisis Contra el Narcotráfico [CIMCON]. En la normatividad se exhorta a la contribución del Estado colombiano para la prevención y el control del narcotráfico.

La normatividad parte de la Convención de 1961, en la que se reconoce que las drogas afectan gravemente al ser humano, son un peligro social y económico, y es una obligación prevenir y luchar contra este delito (ONU, 1961). A partir de esto, el Congreso de la República aprobó la Convención de 1961 y el Protocolo de 1972 (Ley 13 de 1974). Los firmantes deben asegurar medidas preventivas y represivas contra este tráfico ilícito, de modo que la Armada Nacional, con su Aviación Naval, no solo es una fuerza represiva para la captura de narcotraficantes en altamar, sino también preventiva y disuasiva al tener medios aeronavales volando sobre el mar e impidiendo su uso para el delito.

La Convención de 1988 establece que para naves sospechosas se podrá solicitar asistencia de terceras partes, que prestarán los medios, y se podrá autorizar abordaje, inspección u otras medidas, solamente aplicadas por buques de guerra o aeronaves militares (UNODC, 1988), de manea que esto exige la participación de la Armada Nacional y la Aviación Naval. La Comisión de Estupefacientes de las Naciones Unidas (CND, por su sigla en inglés), que incluye a Colombia, fue creada en 1946 con el fin de asistir a la ONU en la verificación de tratados sobre drogas. Posteriormente, en 1991, la ONU amplió

el mandato de esta comisión, con el objetivo de que funcionara como órgano rector de la UNODC (CND, 1946).

La UNGASS 2016 se realizó como un proceso para examinar los progresos en la aplicación de la declaración de la política y el plan de acción sobre cooperación internacional, de tal modo que permitiera consolidar una estrategia integral para la lucha mundial contra las drogas, con lo cual consolidó el requerimiento de revisar las políticas públicas para reducir el narcotráfico y su afectación en la sociedad (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016).

Por su parte, la Ruta Futuro propone el ataque a la oferta de drogas y las rentas del crimen organizado. Específicamente, con su política nacional de drogas el Estado colombiano busca responder al tráfico ilícito orientando sus esfuerzos para impactarlo, para lo cual prioriza la interdicción (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2018). En el Programa Nacional Integral de Sustitución se suspendió la aspersión aérea, con el objetivo de resolver el fenómeno de las drogas en conjunto con las comunidades. En la Reforma Rural Integral se define la transformación de las condiciones de vida de las comunidades rurales mediante la superación de la pobreza y la brecha campo-ciudad (Alta Consejería para el Posconflicto, 2017).

En la Política de Defensa y Seguridad, se destaca que las amenazas transnacionales se han agudizado para Colombia y que las drogas ilícitas financian los Grupos Delincuenciales Organizados (Ministerio de Defensa, 2019). La Aviación Naval puede cumplir funciones disuasivas que aporten al logro de los objetivos estratégicos y las líneas de política, garantizando la soberanía, la independencia y la integridad territorial. La Política de Defensa y Seguridad también prevé la adopción de una estrategia de seguridad fronteriza a partir de planes binacionales, interoperabilidad y operaciones combinadas. La Armada Nacional, con la Aviación Naval, puede formar parte de esta estrategia con los planes ya existentes y con nuevas operaciones sumadas a esfuerzos con países vecinos. La Política de Defensa y Seguridad también establece el control institucional del territorio, en el cual la Armada Nacional continúa teniendo la responsabilidad del espacio marítimo.

La Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros 2016-2030 es referente para la proyección de Colombia como PMO. Este documento prevé

como determinante la participación del poder naval, que como se ha recalcado, incluye a la Aviación Naval como factor clave en la lucha contra el narcotráfico. El Plan Estratégico Militar 2030 establece elementos para modernizar y fortalecer las Fuerzas Militares (CGFM, 2015). El Plan Estratégico Naval 2020 establece que será empleado el poder naval para contribuir al logro de los objetivos políticos y militares que garanticen los intereses nacionales. Señala como prioridad el triunfo sobre el narcoterrorismo y el desarrollo de esfuerzos institucionales para el cumplimiento de la misión. La Armada Nacional concentrará toda su capacidad en contribuir a la consolidación de la Política de Defensa y Seguridad, eliminando la amenaza narcoterrorista. También sostiene que el desafío terrorista constituye un reto para la Armada Nacional, pues implica reorientar el empleo de los medios para generar fortalezas frente a un enemigo asimétrico y así contribuir significativamente con las capacidades humanas y tecnológicas de la institución a dar un vuelco estratégico al desarrollo del conflicto (Armada Nacional, 2020).

Conclusiones

Con base en el análisis presentado en las secciones anteriores, creemos que lo revisado en este capítulo evidencia la importancia de la Aviación Naval colombiana en la lucha contra el narcotráfico en el mar. Por una parte, se observa que el incumplimiento en el control del mar por parte del Estado colombiano puede deteriorar las relaciones internacionales, de modo que la lucha contra el narcotráfico en el mar y la interdicción marítima forman parte de los objetivos de política exterior colombiana. Creemos que es obligación del Estado defender su soberanía territorial con poder militar y naval, incluida la Aviación Naval, así como afectar las finanzas de los Grupos Delincuenciales Organizados, perspectiva que se soporta en el realismo y el neorealismo.

También reivindicamos que, desde la estrategia marítima, la Aviación Naval apoye la lucha contra el narcotráfico en altamar como parte de la estrategia nacional y marítima, en cumplimiento de los objetivos políticos, estratégicos, operacionales y tácticos. Finalmente, desde la óptica normativa hemos evidenciado una plataforma suficiente y coherente de legalidad para la lucha contra el narcotráfico de toda la institucionalidad y, de forma derivada

y consecuente, por parte de la Aviación Naval. Esta plataforma va desde la Convención de 1961, pasando por la Convención de 1988, la Comisión de Estupefacientes y la UNGASS 2016 en la esfera internacional, hasta la Ruta Futuro, los Lineamientos de la Política Nacional de Drogas, la Política de Defensa y Seguridad 2019, la Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros, el Plan Estratégico Militar 2030 y el Plan Estratégico Naval, en el ámbito nacional.

Referencias

- Alta Consejería para el Posconflicto. (2017). *Reforma Rural Integral*. Presidencia de la República.
- Armada Nacional. (2020). *Lineamiento estratégico*. <https://www.armada.mil.co/es/content/6-planeacion>
- Armada Nacional. (2021). Misión y visión de la Armada Nacional. <https://www.armada.mil.co/es/content/mision-y-vision-armada-nacional>
- Asamblea General de las Naciones Unidas [UNGASS]. (2016). *Proyecto de Resolución “Nuestro compromiso conjunto de abordar y contrarrestar eficazmente el problema mundial de las drogas”*. ONU.
- Cajiao, A., González, P., Pardo, D., & Zapata, O. (2018). *Una aproximación al crimen transnacional organizado: Redes de narcotráfico Colombia-España*. Real Instituto Elcano.
- Centro Internacional Marítimo de Análisis Contra el Narcotráfico [CIMCON]. (2018a). *Dinámica del narcotráfico marítimo en Colombia y la región año 2017*. Armada Nacional.
- Centro Internacional Marítimo de Análisis Contra el Narcotráfico [CIMCON]. (2018b). *Informe anual de narcotráfico 2018*. Armada Nacional.
- Comando General de las Fuerzas Militares [CGFM]. (2015). *Plan Estratégico Militar 2030*. https://issuu.com/fuerzasmilitaresdecolombia/docs/plan_estrategico_militar_2030_esp
- Comisión Colombiana del Océano. (2018). Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros.
- Comisión de Estupefacientes de las Naciones Unidas [CND]. (1946). *United Nations Commission on Narcotic Drugs*. <https://www.unodc.org/unodc/es/commissions/CND/index.html>
- Dávalos, J. (2018). *Oceanopolítica. El mar como imperativo de desarrollo y seguridad*. ESPE.
- García, E. (2002). *Introducción al estudio del derecho*. Porrúa.
- González, E. (1989). La aviación naval: Su dimensión y empleo. *Revista de Marina*, 6(89), 595-613. <https://revistamarina.cl/revistas/1989/6/egonzalezr.pdf>
- Haushofer, K. (2013). Los fundamentos geográficos de la política exterior. *Geopolítica(s), Revista de Estudios sobre Espacio y Poder*, 3(2), 329-336.

- Keohane, R., & Nye, J. (1988). *Poder e interdependencia: La política mundial en transición*. Grupo Editor Latinoamericano.
- Ley 13. (1974). Por medio de la cual se aprueba la Convención Única sobre Estupefacientes, hecho en Nueva York el 30 de marzo de 1961, y su Protocolo de Modificaciones, hecho en Ginebra el 25 de marzo de 1972. *Diario Oficial*, n.º 34228. Congreso de la República.
- Martínez, J. (1993). *Oceanopolítica: Una alternativa para el desarrollo*. Andrés Bello.
- Meléndez, J. (2019). *Los escenarios institucionales de la defensa nacional en Nicaragua*. RESDAL.
- Ministerio de Defensa. (2019). *Política de Defensa y Seguridad (PDS)*. https://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/Prensa/Documentos/politica_defensa_seguridad2019.pdf
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (2017). *Lineamientos Política Nacional de Drogas*. Dirección de Política de Drogas y Actividades Relacionadas. http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/pnacional/PN031152017_lineamientos_politica_nacional_drogas_2017.pdf
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (2018). *Ruta Futuro: Política integral para enfrentar el problema de las drogas 2018*. http://www.odc.gov.co/Portals/1/Docs/POLITICA_RUTA_FUTURO_ODC.pdf
- Morgenthau, H., & Thompson, K. (1986). *Política entre las naciones: La lucha por el poder y la paz*. Grupo Editor Latinoamericano.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC]. (1988). *Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas*. https://www.unodc.org/pdf/convention_1988_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1961). Convención Única de 1961 sobre estupefacientes. https://www.incb.org/documents/Narcotic-Drugs/1961-Convention/convention_1961_es.pdf
- Ratzel, F. (2011). Las leyes del crecimiento espacial de los Estados: Una contribución a la geografía política científica. *Geopolítica(s), Revista de Estudios sobre Espacio y Poder*, 2(1), 135-156.
- Rosales, G. (2005). *Geopolítica y geoestrategia, liderazgo y poder. Ensayos*. UMNG.
- Sodupe, K. (2003). *La teoría de las relaciones internacionales a comienzo del siglo XXI*. Universidad del País Vasco.
- Terzago, J. (2005). *Alfred Thayer Mahan [1840-1914], Contraalmirante U.S. Navy, su contribución como historiador, estratega y geopolítico*. Universidad Viña del Mar.
- Till, G. (2007). *Poder marítimo: Una guía para el siglo XXI*. Instituto de Publicaciones Navales del Centro Naval.
- Uribe, S., Díaz, J., & Rodríguez M. (2016). *Estrategia marítima, evolución y prospectiva*. Escuela Superior de Guerra.
- Vázquez, J., & González, S. (2015). El Estado y las relaciones internacionales. En X. Arango, & A. Hernández (Eds.), *Ciencia política: perspectiva multidisciplinaria* (pp. 223-249). Tirant lo Blanch.
- Waltz, K. (1988). The origins of war in Neorealist Theory. *The Journal of Interdisciplinary History*, 18(4), 615-628.

Avances y desafíos en coherería experimental con fines científicos, tecnológicos y militares en la Escuela Militar de Aviación-Fuerza Aérea Colombiana¹

5

<https://doi.org/10.21830/9789585380226.05>

*Rafael Andrés Robayo-Salazar*²
Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”

Resumen. El propósito de este capítulo es presentar los avances en coherería experimental del Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales (GIEA) de la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez” (EMAVI). Los avances están relacionados con el desarrollo de componentes de propulsión; el diseño, construcción y caracterización de motores cohete; la síntesis de combustibles sólidos; la obtención y caracterización de materiales compuestos y, recientemente, el diseño y construcción de prototipos de cohetes experimentales aptos para el transporte de cargas útiles tipo CanSat con capacidades de inspección, toma de datos y vigilancia de territorios a bajo costo desde la tropósfera (altura ≤10 km). Se concluye que estos avances son estratégicos para fomentar el interés hacia la investigación en tecnologías aeroespaciales y coherería entre los cadetes, oficiales, docentes e investigadores de la EMAVI.

Palabras clave: ciencias del espacio; coherería experimental; cohetes de sondeo; motores cohete; programa espacial; seguridad y defensa.

1 Este capítulo forma parte de los resultados del proyecto de investigación “FACSON: Desarrollo y construcción de prototipo a escala de cohete sonda con fines científicos, tecnológicos y militares basado en tecnología colombiana”, del Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales (GIEA), de la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez” (EMAVI) de la Fuerza Aérea Colombiana, registrado con el código COL0084209 de Minciencias. Los puntos de vista y los resultados presentados en este capítulo pertenecen al autor y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

2 Doctor en Ingeniería con énfasis en Ingeniería de los Materiales de la Universidad del Valle. Docente investigador del Programa de Ingeniería Mecánica de la EMAVI, Cali, Colombia, y miembro activo del GIEA. Reconocido por Minciencias como investigador asociado y par evaluador del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTEI). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1687-2885> - Contacto: rafael.robayo@emavi.edu.co

Introducción

La Fuerza Aérea Colombiana (FAC) se enfrenta constantemente a la necesidad de desarrollar aplicaciones tecnológicas con un alto nivel de novedad en los ámbitos aéreo, espacial militar y de defensa, en cumplimiento de su misión institucional. Al respecto, proyectar estrategias que le permitan lograr una autonomía y ventaja operacional, desarrollando capacidades propias y dinámicas a través de la investigación en áreas del conocimiento tales como la coherencia experimental, le permitirán a la institución enfrentar las necesidades institucionales y liderar el poder aeroespacial con poca dependencia tecnológica externa, aportando al posicionamiento del país como un referente de este campo a nivel regional.

El desarrollo de proyectos de investigación en coherencia experimental se reconoce como la base para consolidar la escuela de conocimiento e infraestructura necesaria para que países emergentes como Colombia inicien y logren la evolución hacia misiones aeroespaciales en el futuro previsible. La obtención de capacidades que permitan diseñar y construir cohetes de sondeo ofrece ciertas ventajas operacionales en la FAC, debido a que estos vehículos experimentales pueden ser lanzados desde sitios temporales en todo el territorio nacional, pueden utilizarse para estudios de campo remotos, asimismo, se los puede emplear con el fin de desarrollar y poner a prueba nuevos instrumentos científicos (cargas útiles) de medición y observación (Robayo-Salazar, 2019).

Los cohetes experimentales son considerados por la NASA como una herramienta única para llevar a cabo investigaciones científicas en regiones importantes de la atmósfera y/o del espacio que son demasiado bajas para ser muestreadas por satélites (NASA, 2019). En este sentido, los cohetes experimentales son empleados para el transporte, a bajo costo, de instrumentos científicos de medición y observación (cargas útiles), los cuales incluyen un sistema de recuperación. Entre los campos de aplicación se han reportado la biometeorología, fotobiología atmosférica preventiva, monitoreo de contaminación, telecomunicaciones, observación de territorios (seguridad y defensa) y toma de imágenes aéreas, entre otras (Marcado *et al.*, 2009). Además del aporte a la ciencia y la tecnología, las misiones de coherencia experimental también proporcionan herramientas invaluable para la formación académica

y científica (Acosta *et al.*, 2011), promoviendo, a través de la ejecución de proyectos de investigación, el surgimiento de escuelas de conocimiento necesarias para avanzar hacia misiones más costosas y de mayor duración (Bandedchi *et al.*, 1999), como el lanzamiento de cohetes tipo sonda y la colocación en posiciones suborbitales y orbitales de nano y pico-satélites al servicio del país (Álvarez & Corredor, 2019).

Con base en lo anterior, la Escuela Militar de Aviación (EMAVI) de la FAC propone el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con el diseño, la construcción y el lanzamiento de cohetes de sondeo con fines militares, científicos y experimentales. Estas iniciativas se enmarcan dentro de un macroproyecto de investigación, denominado FACSON, que surgió en la EMAVI con la participación de cadetes, oficiales, docentes e investigadores del Programa de Ingeniería Mecánica (PIMEC) y del Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales (GIEA). Este macroproyecto de investigación se enmarca dentro de los Programas Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación del Modelo de Investigación (MAINV) de la FAC, específicamente el Programa Espacial FAC. En el marco de este programa, el macroproyecto FACSON se relaciona con el subprograma Proyectos de Desarrollo Aeroespacial y sus líneas de investigación: (1) Plataformas y vehículos espaciales, (2) Sistemas de carga espacial y (3) Sistemas de misión espacial. Recientemente, el PIMEC de la EMAVI-FAC ha obtenido resultados promisorios en la síntesis de combustibles sólidos (propeles), diseño y caracterización de motores cohete, materiales compuestos y diseño de prototipos de cohetes experimentales.

Métodos

La metodología utilizada para el desarrollo de los proyectos de cohetaría experimental en la EMAVI-FAC se enmarca en la ejecución de un macroproyecto denominado FACSON. Este macroproyecto tiene como propósito el diseño, la construcción y el lanzamiento de un prototipo de cohete sonda o experimental. En este sentido, FACSON da origen a diversos microproyectos e investigaciones específicas relacionadas con el desarrollo de cada uno de los componentes y/o subsistemas que componen el cohete. Al respecto, la figura 1

resume las fases y/o etapas metodológicas que integran los progresos en coherencia experimental en la EMAVI (macroproyecto FACSON).

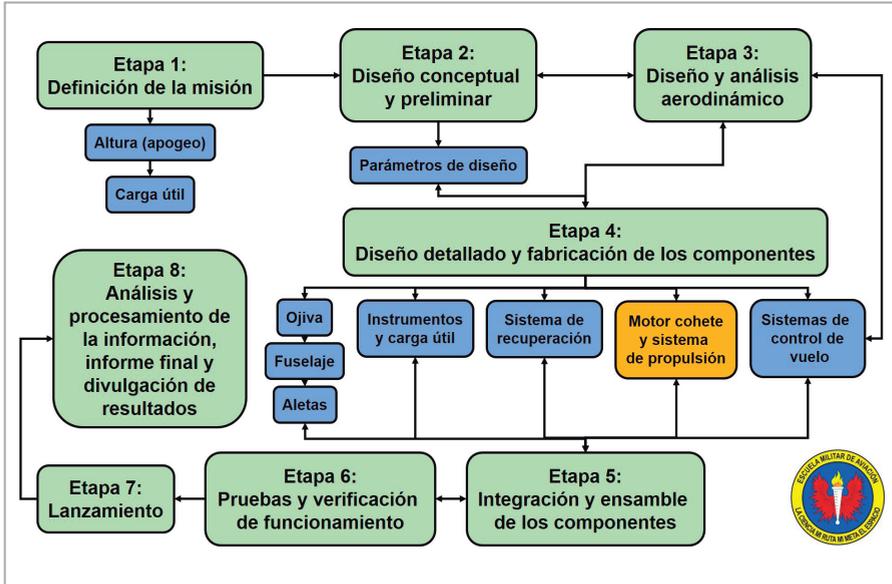


Figura 1. Resumen esquemático de la metodología llevada a cabo en el marco del macroproyecto FACSON desarrollado en la EMAVI-FAC.

Fuente: Elaboración propia.

A la fecha, y como se relaciona en la figura 2, la EMAVI-FAC ha concentrado sus esfuerzos en el diseño, la construcción y la caracterización de motores cohete y sistemas de propulsión, incluyendo: (1) la síntesis del combustible sólido (propelente), (2) el desarrollo de materiales compuestos para la manufactura de componentes de propulsión (cámara de combustión y tobera) y (3) la fabricación y prueba de sistemas de ignición. Complementariamente, se avanza en el diseño y la construcción del fuselaje (ojiva, cuerpo y aletas) de un primer prototipo de cohete, denominado FACSON-0. Algunos de estos avances son incluidos en el presente capítulo (aparte de resultados). Por su parte, se proyecta que los cohetes experimentales permitan el transporte de cargas útiles tipo CanSat, razón por la cual se avanza en su diseño y construcción con el apoyo de AESS Colombia.

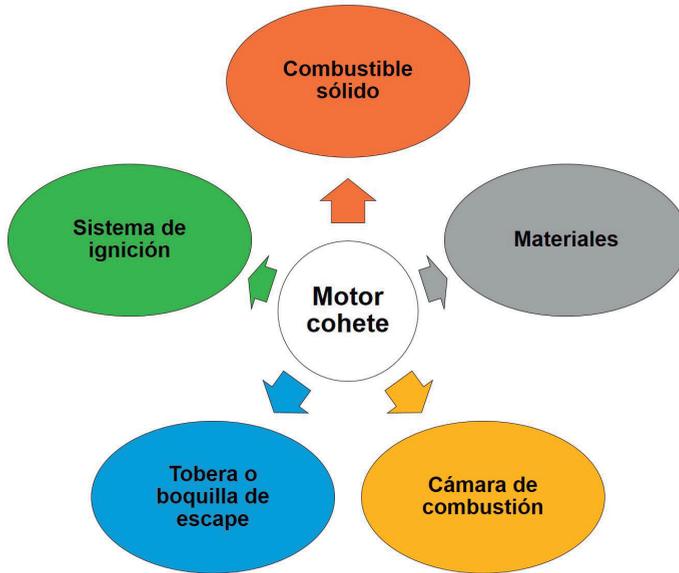


Figura 2. Áreas de investigación en componentes de propulsión y/o motores cohete en la EMAVI-FAC.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y discusión

El alcance o apogeo de un cohete experimental depende principalmente del desempeño y capacidad de empuje y/o propulsión del motor cohete. Dentro de los tipos de motor cohete comúnmente utilizados se destacan los químicos, los cuales aprovechan la reacción química de distintos compuestos en una cámara de combustión, de forma que se generan gases de alta temperatura y presiones muy altas (Murcia & Gómez, 2012). Estos gases son entonces acelerados por una tobera de tipo convergente-divergente y son expulsados a gran velocidad para producir el cambio de *momentum* que impulsa al cohete. Adicional al empuje por *momentum*, se suma el empuje por presión, que resulta de la diferencia de presiones existentes entre los gases de escape y la atmósfera, en la salida de la tobera. A la mezcla de los compuestos químicos se le llama *propelente* ('combustible') y a este tipo de motores se les clasifica según el estado físico de este: propelente líquido, propelente sólido, propelente gaseoso y propelente híbrido (Martínez, 2014; Sutton & Biblarz, 2010).

En cuanto al diseño, construcción y prueba estática de motores cohete en la EMAVI-FAC, los resultados están relacionados con prototipos basados en combustibles (propelentes) sólidos tipo Candy, los cuales han sido utilizados con éxito en el campo de la cohería experimental (Cubides, 2015; Lacruz *et al.*, 2016). Estos combustibles se basan en la combinación de nitrato de potasio (KNO_3) (oxidante) y azúcares (combustible). La composición ideal propuesta por Richard Nakka para este tipo de propelentes es de 65 % oxidante y 35 % combustible (en masa) (Nakka, 1997).

Los motores cohete son clasificados de acuerdo con su capacidad de propulsión (impulso específico e impulso total). La tabla 1 relaciona el impulso total (IT) para las diferentes clases de motores cohete.

Tabla 1. Clasificación de motores cohete según su capacidad de propulsión.

| Clase | Impulso total (IT) (newton-segundos) | | | Clase | Impulso total (IT) (newton-segundos) | | |
|-------|---|---|-------|-------|---|---|-----------|
| A | 1,26 | - | 2,5 | L | 2,560 | - | 5,120 |
| B | 2,5 | - | 5 | M | 5,120 | - | 10,240 |
| C | 5 | - | 10 | N | 10,240 | - | 20,480 |
| D | 10 | - | 20 | O | 20,480 | - | 40,960 |
| E | 20 | - | 40 | P | 40,960 | - | 81,920 |
| F | 40 | - | 80 | Q | 81,920 | - | 163,840 |
| G | 80 | - | 160 | R | 163,840 | - | 327,680 |
| H | 160 | - | 320 | S | 327,680 | - | 655,360 |
| I | 320 | - | 640 | T | 655,360 | - | 1,310,720 |
| J | 640 | - | 1,280 | U | 1,310,720 | - | 2,621,440 |
| K | 1,280 | - | 2,560 | V | 2,621,440 | - | 5,242,880 |

Fuente: Adaptada de Nakka (1997).

Los diseños de los motores en la EMAVI-FAC se han basado en la metodología SRM (Solid Rocket Motor Design). Un primer prototipo (FACSON-0) de motor cohete incluyó el sistema ignitor, la cámara de combustión, el combustible sólido y la tobera (figura 3). La clase del motor seleccionada para fines de diseño se estableció con base en el logro de un impulso total de 80-160 N s (motor clase G). Más adelante retomaremos la caracterización y prueba estática (combustión) de este prototipo de motor cohete.

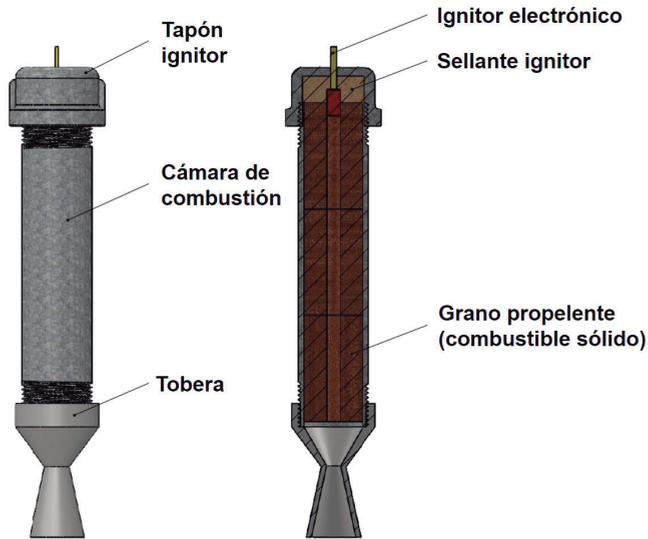


Figura 3. Diseño y construcción de prototipos de motores cohete basados en combustibles sólidos tipo Candy KNSu en la EMAVI-FAC.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, debido a que los componentes del motor cohete deben diseñarse para soportar temperaturas de trabajo superiores a los 1.600-2.000 °C en un ambiente ablativo severo, la EMAVI-FAC ha desarrollado materiales compuestos de alta temperatura para la fabricación de componentes de propulsión de bajo peso. En efecto, los materiales ablativos se reconocen como materiales fungibles (de sacrificio) cuyas propiedades permiten catalogarlos como sistemas de protección térmica en elementos recuperables que en servicio son expuestos a elevadas temperaturas (≥ 1.500 °C) (NASA, 2008). Las funciones de un material ablativo se resumen en el hecho de ser refractario, aislante térmico, resistente al desgaste, autoconsumible y resistente en cuanto a los esfuerzos térmicos (Maldonado *et al.*, 2014). Generalmente, los materiales ablativos se reconocen por su elevado costo y difícil adquisición, en gran parte debido a los materiales ablativos comúnmente utilizados y la tecnología involucrada en sus procesos de fabricación, lo cual es considerado como una de las principales limitantes para el desarrollo de estas industrias en la región.

Dentro de los materiales actualmente utilizados para la fabricación de sistemas de protección térmica se destacan los materiales compuestos ablativos de matriz polimérica (CAMP), en gran parte debido a su versatilidad y la posibilidad de reducir el peso ($\approx 90\%$) de los componentes de propulsión, sin sacrificar las propiedades ablativas de interés (Astola *et al.*, 2017).

Para el sector aeroespacial y aeronáutico colombiano es una necesidad fabricar CAMP con materiales disponibles localmente, que permitan el impulso de esta industria con poca dependencia tecnológica externa. En este sentido, el Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales (GIEA) y el Programa de Ingeniería Mecánica (PIMEC) de la EMAVI-FAC han acumulado una experiencia importante relacionada con la obtención y aplicación de CAMP.

Los materiales compuestos desarrollados en la EMAVI (figura 4) han sido caracterizados físico-mecánicamente y sometidos a ensayos ablativos de llama directa ($\sim 1.600-2.000\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 120 segundos). Como resultado se reportan niveles de aislamiento térmico de hasta el 92,9 % y pérdidas de peso (erosión termomecánica) posteriores al ensayo ablativo inferiores al 13,2 %. Estos resultados han permitido su aplicación en la fabricación de componentes de propul-

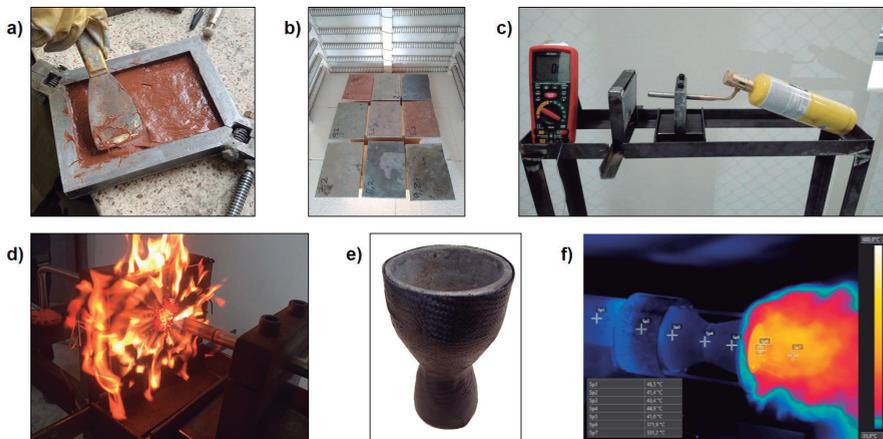


Figura 4. Desarrollo y pruebas térmicas de materiales compuestos ablativos para la fabricación de componentes de propulsión de bajo peso. a. Moldeo de compuestos ablativos; b. Procesamiento de componentes; c. Montaje de pruebas ablativas; d. Comportamiento ablativo de una placa de compuesto; e. Tobera o boquilla de escape fabricada a partir de compuestos ablativos; f. Prueba de combustión real y determinación del perfil térmico alcanzado por la tobera.

Fuente: Elaboración propia.

sión tipo cámaras de combustión y toberas (boquillas) de motor cohete hasta siete veces más livianas que las convencionales; aplicaciones que se consideran de suma importancia en la búsqueda de disminuir el peso de los vehículos espaciales y aumentar su apogeo en relación con una propulsión específica (Robayo-Salazar *et al.*, 2020). A lo que se le puede sumar el hecho de que los CAMP sintetizados en EMAVI se componen en el 67 % de residuos o subproductos industriales y materiales de fácil adquisición (bajo costo).

Retomando la caracterización de motores cohete y la ejecución de pruebas de combustión estática en la EMAVI, el propelente sólido utilizado para estos ensayos se basó en la mezcla de dos constituyentes principales: un oxidante y un combustible. En el caso de los combustibles sólidos tipo Candy, el oxidante comúnmente utilizado para su síntesis es el nitrato de potasio (KNO_3 [KN]). Entre los azúcares (combustible) se destacan: la sucrosa (SU), el sorbitol (SO) y la dextrosa (DX). En efecto, el grano propelente se basó en la mezcla de KN y SU, cuya síntesis se logró a través de un proceso de fusión térmica ($150\text{-}170\text{ }^\circ\text{C}$ durante 20-25 min) (figura 5).



Figura 5. Procesos de síntesis de granos propelentes (combustibles sólidos) en la EMAVI-FAC. Fuente Elaboración propia.

El desempeño del primer prototipo de motor cohete (FACSON-0) fue evaluado mediante una prueba estática de combustión (figura 6a), la cual arrojó como resultados una fuerza de empuje máxima (carga) de 227 N, un impulso total de 98,69 N-s y un impulso específico de 65,8 s. Esto permitió clasificarlo como un motor cohete clase G, en concordancia con los parámetros establecidos inicialmente para su diseño. Complementariamente, se han realizado pruebas de combustión similares con el fin de poner a prueba los componentes

de propulsión fabricados en materiales compuestos ablativos (CAMP) (figura 6b), mediante las cuales se han obtenido resultados satisfactorios ante condiciones reales de servicio. Una descripción más detallada de dichos hallazgos puede ser consultada en los artículos “Polymeric ablative composite materials and their application in the manufacture of aerospace propulsion components” (Robayo-Salazar *et al.*, 2020) y “Compuestos ablativos de matriz poli-mérica (resina poliéster) reforzada con materiales de desecho industrial y fibra de vidrio” (Hermann *et al.*, 2019). Los resultados obtenidos son considerados de gran importancia en el desarrollo y la caracterización de motores cohete de combustible sólido, necesarios para impulsar el campo de la cohetaría experimental en Colombia.



Figura 6. Pruebas de combustión estática para motores cohete en la EMAVI-FAC. a. Determinación del empuje del primer prototipo de motor cohete (FACSON-0); b. Prueba bajo condiciones reales de servicio de los componentes de propulsión (cámara de combustión y tobera) fabricados a partir de materiales compuestos ablativos de bajo peso.

Fuente: Elaboración propia.

Como integración de todos estos desarrollos, la EMAVI-FAC avanza en el diseño de prototipos de cohetes experimentales con el propósito de ser pionero en el lanzamiento de este tipo de vehículos espaciales en la región. En principio, la investigación de cohetes de combustible sólido le permitirá a la institución adquirir toda la escuela de conocimientos necesaria para lograr incursionar en combustibles de mayor capacidad de empuje (mayor apogeo en las misiones experimentales). Los diseños de prototipos de cohetes experimentales en la EMAVI-FAC se han basado en herramientas computacionales de diseño, tales como el software OpenRocket-15.

Una muestra de la labor investigativa en este campo se representa en la figura 7, la cual corresponde al diseño de un primer prototipo de cohete basado en el motor clase G reportado anteriormente. Una descripción más detallada de los componentes que integran este prototipo se presenta en la tabla 2. Se espera que este cohete, denominado FACSON-0 (primer prototipo del macroproyecto FACSON), sea lanzado en el año 2021. Especialmente, se debe destacar que sería un cohete 100 % diseñado y fabricado en la institución con la participación de cadetes, profesores, investigadores y oficiales de la EMAVI.

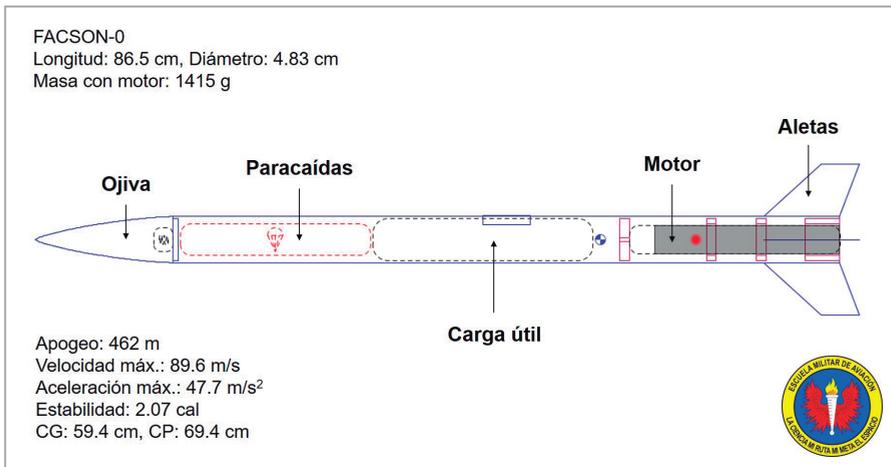


Figura 7. Diseño preliminar del cohete experimental FACSON-0 de la EMAVI-FAC. Datos importados del Software OpenRocket versión 15.03.
 Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Detalles de los componentes que conforman el FACSON-0. Datos importados del Software OpenRocket versión 15.03

| | | | | | |
|--|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | Ojiva | ABS (1,02 g/cm ³) | Series Haack | Len: 14,5 cm | Mass: 28,9 g |
| | Cuerpo | PVC (1,39 g/cm ³) | Dia(in) 4,36 cm Dia(out) 4,83 cm | Len: 70 cm | Mass: 330 g |
| | Aletas trapezoidales (4) | PVC (1,39 g/cm ³) | Thick: 0,2 cm | | Mass: 41,5 g |

Continúa tabla

| | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
|  | Masa | | Dia(out) 4,42 cm | | Mass: 250 g |
|  | Tirante de sujeción | Cordón elástico (aprox. 2 mm, 1/16 in) (1,8 g/m) | | Len: 40 cm | Mass: 0,72 g |
|  | Paracaídas | Ripstop nylon (1,8 g/m ²) | Dia(out) 120 cm | Len: 20 cm | Mass: 82,3 g |
|  | Shroud Lines | Cordón elástico (aprox. 2 mm, 1/16 in) (1,8 g/m) | Lines: 12 | Len: 30 | |
|  | SopORTE para guía | PVC (1,39 g/cm ³) | Dia(in) 0,8 cm Dia(out) 1 cm | Len: 5 cm | Mass: 1,97 g |
|  | Retén de motor | Fibra de vidrio (1,85 g/cm ³) | Dia(in) 0,34 cm Dia(out) 4,36 cm | Len: 1 cm | Mass: 27,5 g |
|  | Anillo de centrado | Pino (0,53 g/cm ³) | Dia(in) 3,31 cm Dia(out) 4,36 cm | Len: 1 cm | Mass: 3,35 g |
|  | Masa | | Dia(out) 2,9 cm | | Mass: 396 g |
|  | Anillo de centrado | Pino (0,53 g/cm ³) | Dia(in) 3,31 cm Dia(out) 4,36 cm | Len: 3,66 cm | Mass: 12,3 g |
|  | Anillo de centrado | Cartón (0,68 g/cm ³) | Dia(in) 3,31 cm Dia(out) 4,36 cm | Len: 1 cm | Mass: 4,3 g |

Fuente: Elaboración propia.

Los avances obtenidos hasta ahora en la EMAVI-FAC, relacionados con la coherencia experimental, se reconocen como un primer paso, enfocado especialmente en la generación de una cultura investigativa e interés en los cadetes (futuros oficiales de la FAC) hacia los temas aeroespaciales. Sin embargo, algunos retos de gran escala han sido identificados y se describen a continuación como oportunidades para lograr el posicionamiento de las tecnologías aeroespaciales en el país y finalmente aportar a la seguridad y la defensa de la región.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la EMAVI-FAC, relacionados con (1) el diseño y la caracterización de motores cohete, (2) la síntesis de combustibles sólidos

(propelentes), (3) la fabricación de componentes de propulsión basados en materiales compuestos de bajo peso, y (4) el diseño de prototipos de cohetes experimentales, son promisorios y han fomentado la formulación y ejecución de diversos proyectos de investigación y trabajos de grado, que, a su vez, son complementarios entre sí y se enmarcan dentro del macroproyecto denominado FACSON. Cabe destacar que estos proyectos involucran un número importante de cadetes, oficiales, docentes e investigadores del Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales (GIEA) y el Programa de Ingeniería Mecánica de la Escuela Militar de Aviación (EMAVI), los cuales concatenan esfuerzos con investigadores y profesionales de otras instituciones a nivel regional y nacional para generar una cultura investigativa alrededor del campo de la cohetería experimental. La articulación de todos estos actores y el fortalecimiento de sus labores investigativas se consideran un motor para impulsar, desde la academia, el sector aeroespacial del país, aportando a la seguridad y la defensa de la región.

Referencias

- Acosta Vásquez, E. A., Marín, L. E., & Jaimes, O. (2011). Cohetes hidráulicos: Diseño, construcción y experimentación, una experiencia integradora. *Revista Científica*, 13(1), 229-231. <https://doi.org/10.14483/23448350.966>
- Álvarez Calderón, C. E., & Corredor Gutiérrez, C. G. (2019). *El espacio exterior: Una oportunidad infinita para Colombia*. Fuerza Aérea Colombiana.
- Astola, P. J., Rodríguez, M. A., Botana, F. J., & González-Rovira, L. (2017). Caracterización de elementos de protección térmica de materiales compuestos mediante análisis térmicos. *Revista de la Asociación Española de Materiales Compuestos*, 2(4), 34-41.
- Bandecchi, M., Melton, B., & Ongaro, F. (1999). Concurrent engineering applied to space mission assessment and design. *Esa Bulletin European Space Agency*, (99), 34-40.
- Cubides, C. (2015). Propelentes sólidos: una experimentación para el futuro. *Revista Ciencia y Tecnología del Ejército*, 6(12), 11-19.
- Hermann, J. P., Osorio, J. D., & Robayo-Salazar, R. A. (2019). Compuestos ablativos de matriz polimérica (resina poliéster) reforzada con materiales de desecho industrial y fibra de vidrio. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(36), 223-237. <https://doi.org/10.22395/rium.v19n36a11>
- Lacruz, L., Parco, M., Santos, R., Torres, C., Ferreira, J., & Benítez-Díaz, P. (2016). Análisis experimental de las oscilaciones de presión interna en un motor de combustible sólido para cohete sonda. *Revista Ciencia e Ingeniería*, 37(2), 81-88.

- Maldonado Villa, J., Portocarrero Hermann, J., Rodríguez Adaime, C., Valbuena Cocunubo, J. J., & Acuña Lizarazo, M. E. (2014). Evaluación del comportamiento térmico de materiales compuestos de matriz polimérica en prototipos de toberas para cohetes de órbita baja. *Revista Científica General José María Córdova*, 12(13), 275-290. <https://doi.org/10.21830/19006586.163>
- Marcado, V., Benítez, P., La Rosa, C., La Cruz, L., Parco, M., Ferreira, J., Andressen, R., Serra Valls, A., Peñaloza, M., Rodríguez, L., Cárdenas, J. E., Minitti, V., & Rojas, J. J. (2009). Progresos alcanzados en el proyecto universitario cohete sonda ULA. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 13(53), 305-316. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3286.5120>
- Martínez Pino, D. (2014). *Diseño y optimización de un cohete de sondeo*. Universidad de Sevilla.
- Murcia Piñeros, J., & Gómez Salcedo, S. (2012). Diseño de los motores cohetes de propelente sólido para el despegue asistido de un vehículo aéreo no tripulado (VANT). *Ciencia y Tecnología Aeronáutica*, (17), 29-39.
- Nakka, R. (1997). Richard Nakka's Experimental Rocketry Web Site. <http://www.nakka-rocketry.net/>
- NASA. (2008). Sistema y materiales de protección térmica (TPS). <https://www.nasa.gov/centers/ames/spanish/research/humaninspace/humansinspace-thermalprotec.html>
- NASA. (2019). Descripción general del programa Rocket de sondeo de la NASA: Oportunidades únicas para investigación científica enfocada, de bajo costo y rápida. <https://rscience.gsfc.nasa.gov/srrov.html>
- Robayo-Salazar, R. A. (2019). Cohetes tipo sonda con fines científicos, tecnológicos y militares: una oportunidad para su desarrollo en la EMAVI-FAC. En *Ciencia, gestión e ingeniería en el desarrollo aeroespacial* (pp. 49-72). Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suárez".
- Robayo-Salazar, R. A., Portocarrero-Hermann, J., Díaz-Padrón, U., & Patiño-Castrillón, O. (2020). Polymeric ablative composite materials and their application in the manufacture of aerospace propulsion components. *Revista Facultad de Ingeniería*, 29(54), e10662. <https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.10662>
- Suton, G. P., & Biblarz, O. (2010). *Rocket propulsion elements* (5.a ed.). John Wiley & Sons.

Seguridad personal y protección del medio ambiente en el turismo de naturaleza en Colombia¹

6

<https://doi.org/10.21830/9789585380226.06>

Álvaro Gómez Peña²

Escuela de Policía en Protección y Seguridad

Resumen. Este capítulo de libro identifica los factores críticos del turismo de naturaleza y aventura en el Departamento de Cundinamarca, Colombia, con el fin de que las autoridades desplieguen acciones que garanticen a los turistas la seguridad personal y el cuidado de los escenarios naturales. Aplicando un método de enfoque mixto de tipo descriptivo, la investigación propone estrategias de prevención y control policial, en materia de protección ambiental y seguridad personal, que permitan proteger a los turistas y disminuir la afectación del medio ambiente como consecuencia del desarrollo de actividades de naturaleza y aventura. Se concluye que es necesaria una pronta articulación interinstitucional entre la Policía Nacional y las entidades del Estado para que desarrollen las acciones propuestas, las cuales estarán contenidas en una guía de actuación policial para el servicio.

Palabras clave: Cundinamarca; información turística; medio ambiente; medida de protección; policía; seguridad; turismo.

1 Este capítulo forma parte de los resultados del proyecto de investigación “Guía para la seguridad personal y protección del medio ambiente en el turismo de naturaleza y aventura en Colombia. Caso Departamento de Cundinamarca”, del Grupo de Investigación Escuela de Policía en Protección y Seguridad, perteneciente a la Institución Universitaria Dirección Nacional de Escuelas, Policía Nacional de Colombia, registrado con el código COL0171306 de Minciencias. Los puntos de vista y los resultados presentados en este capítulo pertenecen al autor y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

2 Intendente Jefe de la Policía Nacional de Colombia. Magíster en Docencia e Investigación Universitaria de la Universidad Sergio Arboleda de Bogotá. Licenciado en Filosofía de la Universidad Santo Tomás. Docente de planta y líder del Grupo de Investigación de la Escuela de Policía en Protección y Seguridad, Bogotá, D. C., Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5400-6692> - Contacto: alvaro.gomez6667@policia.edu.co

Introducción

La creciente demanda de turistas que practican el turismo de naturaleza y aventura, como también la proliferación de promotores turísticos que no cumplen con las normas estipuladas para regular la práctica de estas actividades, hacen necesario que la Policía Nacional y la Dirección de Protección y Servicios Especiales implementen una serie de acciones de prevención y control policial, en materia de seguridad personal y protección ambiental, que permitan la protección de los turistas y la disminución a la afectación del medio ambiente.

La Policía Nacional de Colombia tiene la responsabilidad de generar acciones que garanticen a los practicantes del turismo de naturaleza y aventura la seguridad personal, buscando que no tengan temor mediante la adopción de patrones individuales de percepción del peligro, la adopción de conductas de prevención (previsión, predicción, preparación) ante los riesgos, medidas de protección (disuasión, reacción) frente a la amenaza o la incertidumbre y la preservación (conservación de la vida o recuperación de la lesión) (La Rotta, 2005, p. 571). Por consiguiente, este trabajo se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar la seguridad personal y ambiental, debido al turismo de naturaleza y aventura, en el Departamento de Cundinamarca, por parte del Área de Turismo, de la Dirección de Protección y Servicios Especiales?

En la actualidad no existe un elemento doctrinal en la Policía Nacional que permita orientar a los hombres y las mujeres que cumplen funciones como policías de turismo sobre los procedimientos que deben desarrollar, en relación con el turismo de naturaleza y aventura. Como resultado de esta investigación se diseñó una guía de actuación policial, que contiene las estrategias que debe implementar la Policía Nacional para garantizar la seguridad personal y ambiental en el turismo de naturaleza y aventura. Puntualmente, se identifican los factores críticos que se presentan y que requieren la intervención de la Policía Nacional, y se caracterizan las acciones específicas para la protección ambiental y la seguridad personal que permitan la prevención y control policial.

Marco teórico

Seguridad

El término *seguridad* hace alusión a la obligación de preocuparse por todas las circunstancias que rodean a las personas. Ballesteros (2004) sostiene que “la seguridad en su acepción más radical, significaría el control total de todos los riesgos en todos los ámbitos y sin límite temporal, lo que es absolutamente imposible de conseguir [...] la seguridad queda delimitada por los intereses que protege” (pp. 17-33). Así mismo, Rojas (2011) asevera que “el ideal de la seguridad es mantener en perfecto orden y libre de cualquier riesgo tanto las personas como sus bienes, para ello han de generarse todo tipo de políticas y procedimientos que permitan a todos los ciudadanos tener un ambiente sano, libre de peligro” (pp. 1-2). El mismo autor, citando el diccionario *Webster’s New Collegiate*, define la seguridad como “la cualidad o estado de estar seguro [...] libertad del peligro. Lo seguro [...] libertad de o libre de temor o ansiedad [...] protección [...] medidas tomadas para proteger” (*Webster’s New Collegiate*, 2002, p. 5).

Por su parte, Franco y Jaramillo (2010), citando a Green (s. f.), señalan que “la seguridad, en su sentido semántico y filosófico, implica un ambiente relativamente estable y predecible en el cual un individuo o grupo pueden desarrollar sus objetivos sin interferencia o daño y sin miedo a disturbios o pérdidas” (p. 19). Asimismo, citando a Post y Kingsbury (s. f.), definen la seguridad como “los medios activos o pasivos, que sirven para proteger y preservar un medio que permite desarrollar actividades en una organización o sociedad sin interferencias” (Franco & Jaramillo, 2010, p. 19).

Seguridad personal

La seguridad personal establece vínculos personales, da guías de comportamiento y suministra estructuras de apoyo. Por consiguiente, le corresponde a la Policía Nacional generar acciones que permitan que se garantice a los practicantes del turismo de naturaleza y aventura la seguridad personal, entendida como

la que busca proveer la ausencia de temor mediante patrones individuales de percepción del peligro, adopción de conductas de prevención (previsión, predicción, preparación) ante los riesgos, medidas de protección (disuasión, reacción) frente a la amenaza o la incertidumbre y preservación (conservación de la vida o recuperación de la lesión) ante el ataque. (La Rotta, 2005, p. 571)

Turismo

“El turismo como fenómeno social y como actividad económica es desde hace unos años una realidad asumida” (Huesear, 1993). La Organización Mundial de Turismo (OMT), en la Conferencia Internacional sobre “Estadísticas de Viajes Turísticos de Ottawa” en 1991, propuso una serie de recomendaciones para el turismo internacional, entre las cuales está “proveer un vínculo entre oferta y demanda turística”. Asimismo, estableció definiciones de las actividades turísticas, como *espacio geográfico* y *operadores turísticos* —que podían comprender la totalidad de los consumidores y los servicios que ofrece el turismo—, clasificándolos en viajeros, visitantes, turistas y excursionistas.

Teniendo en cuenta el lugar o la situación de procedencia de los turistas y el destino elegido, la OMT estableció unos nuevos términos: (1) *turismo doméstico o interno*: visitantes de su propio país; (2) *turismo receptivo*: procedentes de otro país, y (3) *turismo emisor*: ciudadanos del propio país y que se dirigen a otros países. Además, se debe tener en cuenta que “el turismo es una rama de la actividad económica que representa aproximadamente el 10 % del PIB mundial y esta participación viene creciendo en los últimos decenios” (Brida *et al.*, 2011, p. 291). Asimismo, uno de los puntos del Código de Ética Mundial para el Turismo, reconoce que el turismo de naturaleza y el ecoturismo son “formas de turismo particularmente enriquecedoras y valorizadoras, siempre que respeten el patrimonio natural y la población local y se ajusten a la capacidad de ocupación de los lugares turísticos” (Organización Mundial del Turismo, 2017).

Finalmente, es importante y de trascendencia conocer las expectativas y las percepciones que tienen los turistas y los habitantes del sitio de esparcimiento, desde el punto de vista de la competitividad turística, en cuanto a la seguridad general del entorno y, consecuentemente, la seguridad personal. En coherencia con este planteamiento, el Plan Estratégico de Seguridad Turística

tiene como propósito buscar la seguridad turística, entendiéndola como “una de las condiciones fundamentales para el fortalecimiento de la competitividad del turismo en Colombia”, que involucra a la Policía Nacional de Colombia, la Dirección de Protección y Servicios Especiales (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2017).

Medio ambiente

Los beneficios sociales y económicos han hecho que el hombre, con sus acciones, deteriore y cause daño ambiental en los escenarios naturales donde se realiza turismo de naturaleza y aventura. Por consiguiente, pareciera que son pocas las acciones que realiza para la preservación del medio ambiente, pues tiene la falsa concepción de que los recursos naturales pueden regenerarse rápidamente, subsanándose por la naturaleza en su entorno natural. Teniendo presente que la actividad del hombre por lo general tiene intereses en su bienestar y que no propenden a la conservación de ese equilibrio, se ha generado un proceso de degradación medioambiental que, de seguir así, puede llevar a un verdadero caos. Los turistas pueden hacer daños a los recursos naturales, tales como la vegetación y el agua, por el sobreuso o una actividad no controlada. Por esta razón, “con frecuencia se considera la minimización del daño ambiental por el turismo y la maximización de los beneficios sociales para los residentes como dos retos diferentes, por distintos grupos de personas” (Ashley & Roe, 2002, s. p.).

En el desarrollo del turismo de aventura es evidente el daño a los escenarios naturales para practicar dicha actividad, pues el deterioro causado por el progreso acelerado del turismo en diferentes lugares del país conllevará el deterioro y la destrucción de entornos ecológicos. Por esto se hace necesario de manera urgente que el Viceministerio de Turismo realice los estudios correspondientes, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente, que permitan, por un lado, crear los mecanismos necesarios para mitigar el impacto ambiental en el desarrollo del turismo en todas sus modalidades y, por otro, generar la reglamentación que se requiera con el fin de regular las actividades deportivas y de aventura —que en estos momentos no se encuentran debidamente certificadas como acciones seguras— a través de los protocolos que se establezcan para este fin.

Métodos]

El trabajo investigativo se abordó con un enfoque cualitativo y cuantitativo de tipo descriptivo. La recolección de datos se realizó con el fin de adquirir conocimientos y opiniones de los participantes referente a las medidas de protección personal, autoprotección y medidas de conservación que se pretende implementar en los entornos naturales que permiten el disfrute de los diferentes escenarios donde se presenta turismo de naturaleza y aventura, con visión holística y basados en las experiencias de los individuos, conceptos técnicos sobre su estructura y composición desde la parte social, cultural, económica, ambiental y normativa. Se desarrollaron las variables subjetivas, tales como *riesgo*, *vulnerabilidad* e *impacto* que genera el desarrollo del turismo de aventura, con las cuales se diseñó un mecanismo de control que mitigue la ocurrencia de hechos que afecten la vida e integridad de los turistas, quienes son el principal factor para el desarrollo de escenarios turísticos.

Para la recolección de la información se diseñaron cuatro instrumentos tipo encuesta, pues según Quezada (2010), “el diseño de una encuesta parte de la premisa de que si queremos conocer algo sobre el comportamiento de las personas, lo mejor, lo más directo y simple, es preguntárselo directamente a ellas” (p. 124). La primera se aplicó al 83,33 % del universo de los policías adscritos al Grupo de Protección al Turismo y Patrimonio Nacional de la Seccional de Protección y Servicios Especiales del Departamento de Cundinamarca. El segundo instrumento tipo encuesta fue aplicado a las autoridades locales (alcaldes, secretarios de Gobierno y/o Cultura y Turismo de los municipios). El tercer instrumento diseñado fue aplicado a los operadores turísticos, que prestan el servicio de planes de turismo de naturaleza y aventura. El último instrumento aplicado tuvo como población objeto los turistas que realizan turismo de naturaleza y aventura. Las encuestas fueron validadas por expertos temáticos y el análisis de la información se realizó utilizando el programa estadístico informático SPSS.

Finalmente, también se realizaron actividades concernientes al ingreso de diferentes bases de datos de revistas indexadas, portales o páginas web con el fin de obtener información. De igual forma, se llevaron a cabo visitas

in situ a la Dirección de Protección y Servicios Especiales, al Departamento de Policía de Cundinamarca y al Viceministerio de Turismo en Colombia, y se recolectó información sobre las acciones necesarias para generar herramientas que permitan regular, controlar y sancionar.

Resultados

A continuación, se presentan las estrategias de prevención y control policial propuestas en materia de protección ambiental y seguridad personal para la protección de los turistas y la disminución a la afectación del medio ambiente como consecuencia del desarrollo de actividades de naturaleza y aventura. Específicamente, se hace referencia a las estrategias que debe aplicar el Área de Turismo de la Dirección de Protección y Servicios Especiales y que estén contenidas en la guía de actuación policial:

1. Realizar campañas de difusión de la normatividad vigente a los prestadores de servicios de turismo de naturaleza y aventura formales e informales. En ellas se aclaran los requisitos a los que están obligados y las sanciones legales a las que se pueden ver expuestos en caso de no cumplir.
2. Realizar mesas de trabajo con los operadores turísticos con el fin de diseñar planes de prevención y manejo de riesgos para cada actividad que ofrecen de turismo de naturaleza y aventura en los entornos ecológicos.
3. Diseñar políticas y planes de responsabilidad social, empresarial, buenas prácticas ambientales, conservación y buen aprovechamiento de los entornos donde se realizan actividades de turismo de naturaleza y aventura.
4. Verificar que las empresas prestadoras de turismo de naturaleza y aventura mantengan actualizadas las respectivas pólizas de seguros necesarias para cubrir las actividades que desarrollan.
5. Realizar gestiones con las entidades correspondientes para que se capacite a los guías u orientadores turísticos en temas relacionados con seguridad personal y ambiental.

6. Realizar acciones de prevención, control e impacto a los operadores turísticos de naturaleza y aventura en lo referente a la implementación de las normas técnicas sectoriales, respecto a las cuales se deben dejar los antecedentes documentales. Asimismo, confirmar que los guías que laboran en estas empresas cuenten con la certificación para realizar la actividad de orientador de turismo de naturaleza y aventura, pues los guías u orientadores turísticos que trabajen en estas empresas deben estar capacitados en atención de primeros auxilios y prevención de emergencias.
7. Diseñar planes de prevención y manejo de riesgos para las actividades de turismo de naturaleza y aventura que ofrece.
8. Dar a conocer al turista la importancia de no recibir de personas extrañas bebidas o alimentos que puedan causar alteraciones a su organismo. Se le recomienda al turista no caminar por lugares solitarios o desconocidos, que no sea ostentoso con el uso de joyas u objetos que lo conviertan en blanco fácil de la delincuencia, así como no suministrar información personal o financiera a desconocidos durante el desarrollo de las actividades de turismo de naturaleza y aventura. Así mismo, que antes de recibir productos de cualquier operador de turismo de naturaleza y aventura verifique que esté inscrito en el Registro Nacional de Turismo y que esté en un lugar visible al público (Decreto 504 de 1997, artículo 11), pues los prestadores de servicios turísticos están obligados a fijar copia auténtica del certificado de inscripción en un lugar del establecimiento visible al público.
9. Tener en cuenta la importancia de la conservación y la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales en los sitios donde se realizan actividades de turismo de naturaleza y aventura. Esto implica advertir que no se deje basuras ni contaminantes en los entornos ecológicos donde se realicen las actividades de turismo de naturaleza y aventura.
10. Disponer que la autoridad ambiental de la jurisdicción realice actividades de prevención, control e impacto que permitan mitigar

los efectos negativos que estas actividades tienen en los ecosistemas (se pueden apoyar con Policía de Protección Ambiental y Ecológica).

11. Diseñar estrategias encaminadas a concientizar a la comunidad aledaña a los entornos ecológicos y operadores turísticos, donde se resalte la importancia de la conservación y la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales en los sitios donde se realizan actividades de turismo de naturaleza y aventura.
12. Dar orientaciones a la ciudadanía de no consumir bebidas embriagantes y/o sustancias psicoactivas durante el desarrollo de las actividades de turismo de naturaleza y aventura, con el fin de evitar accidentes que afecten su vida e integridad personal o la de las demás personas que se encuentren realizando esta clase de esparcimiento.
13. Realizar controles con personal idóneo a los elementos de movilidad (vehículos) y logística (elementos mecánicos y electrónicos utilizados en las actividades de turismo de naturaleza y aventura), con el fin de reducir las afectaciones a la vida y la seguridad personal de los practicantes de esta clase de actividades.
14. Desarrollar mesas de trabajo con funcionarios del Viceministerio de Turismo, empresas prestadoras de servicios y personal de policía de turismo, con el fin de elevar solicitudes ante las autoridades rectoras en materia de turismo. Al respecto, se evidencia que es necesario generar normatividades que regulen las modalidades de turismo de naturaleza y aventura que no se encuentran incluidas en las actuales normas sectoriales.

Discusión

El fenómeno turístico genera empleo, los gobiernos invierten gran cantidad de recursos económicos en logística e infraestructura, e incentivan a la sociedad a conservar sus costumbres y cultura autóctona, la cual es expuesta al sector turístico. Esto genera en el visitante conciencia ambientalista, la cual permite la conservación de los recursos naturales, y beneficia directamente a

las empresas prestadoras de servicios turísticos y a los turistas. No obstante, la seguridad turística se ha visto afectada en los últimos años debido a la creciente inseguridad ciudadana y la violación de los Derechos Humanos, lo cual ha traído consecuencias negativas para algunos países, regiones y principales polos turísticos (González *et al.*, 2017).

El turismo en todas sus expresiones genera contribuciones económicas a las poblaciones, y en este caso en especial a las del Departamento de Cundinamarca donde se desarrollan varias de estas actividades de aventura. Por lo tanto, se precisa indicar que este fenómeno recreativo y cultural afecta en grandes proporciones el entorno ambiental, como quiera que a mayor cantidad de visitantes en un área turística natural, es más difícil controlar los comportamientos de esa población flotante, lo cual dificulta en gran manera mantener los espacios en óptimas condiciones tanto para su conservación como para el disfrute de los demás turistas potenciales.

Durante el desarrollo del turismo de aventura se deben tener en cuenta diversos componentes que de alguna u otra forma podrían afectar la seguridad personal y situar en riesgo la vida e integridad física de las personas que realizan esta clase de actividades. Específicamente, se evidencian aspectos que han sido señalados como limitantes en el desarrollo y la competitividad del turismo de aventura en Colombia: (1) falta de adecuación de infraestructura, en el entendido de que si no se cuenta con la infraestructura y la logística necesarias, difícilmente se podrá dar un turismo de aventura seguro y de calidad. (2) Capacitación del personal de guías, pues se podría considerar que es un error permitir a un funcionario guiar actividades de turismo de aventura sin la idoneidad ni conocimiento básico, teniendo en cuenta que se manejan escenarios naturales con topografía y condiciones variables, aunado a esto el manejo de grupos de personas, situación que agravaría la situación que se llegase a presentar.

Asimismo, se evidenció la falta de articulación con prestadores de servicios de otras actividades de turismo de naturaleza, pues se requiere del compromiso de los prestadores y los operadores de servicios turísticos, sin importar que estas actividades de turismo de aventura no se encuentren dentro de los paquetes que ofrezcan al turista. También hace falta mejorar las condiciones técnicas

para la prestación de servicios en el turismo de aventura, es por ello que se hace necesario y urgente generar los mecanismos y las herramientas que permitan a las personas que realizan actividades de turismo de aventura verificar que los elementos de seguridad personal que se utilizan cumplan las especificaciones técnicas y de uso de acuerdo con las normas técnicas sectoriales que fueron concebidas para garantizar la seguridad de los turistas.

Por último, se evidencia que los prestadores y operadores de servicios turísticos no aplican o cumplen las normas técnicas sectoriales desarrolladas para reglamentar las actividades de turismo de aventura. Este es un tema de notoria preocupación, toda vez que esta normatividad fue concienzudamente analizada y desarrollada por el Viceministerio de Turismo, con el fin de fijar y establecer criterios para la práctica de estas actividades, de manera que si no se aplica o se hace de manera incompleta, se pondría en riesgo la seguridad física de los participantes.

Conclusiones

A continuación se presentan los factores críticos que se identifican en el turismo de naturaleza y aventura en el Departamento de Cundinamarca y que requieren la intervención y el control por parte de la Policía Nacional:

- Muchas empresas ofertan el turismo de naturaleza y aventura sin cumplir los requisitos legales. La informalidad en la prestación de este tipo de turismo dificulta a las autoridades realizar mayores controles.
- Alta contaminación ambiental y daño en los ecosistemas al momento de realizar las prácticas de esta clase de turismo, y más cuando los operadores turísticos trabajan en la informalidad, pues pareciera no haber conciencia por la ecología ni respeto por la naturaleza; solo les interesa el factor económico.
- Carencia de pie de fuerza policial asignado a cumplir funciones de policía de turismo. Cundinamarca es un departamento con una gran extensión y numerosos municipios, pero solo cuenta con veinticuatro policías para realizar actividades de prevención y control

en el turismo, lo cual facilita las cosas a los operadores turísticos informales.

- Otro factor crítico es el mal estado de los equipos que se utilizan para realizar esas actividades, teniendo en cuenta el poco control que realizan las autoridades y además la falta de preocupación de los turistas, quienes, como quedó evidenciado en el instrumento aplicado, no revisan ni indagan sobre el estado de dichos elementos.
- La falta de guías turísticos certificados por las autoridades competentes para realizar las actividades de turismo de naturaleza y aventura.
- La falta de medición de la capacidad de carga de los lugares donde se realiza el turismo de naturaleza y aventura, lo cual contribuye al deterioro de los lugares donde se desarrollan dichas actividades. Es decir, hay sobreexplotación de los lugares naturales.
- Falta de normatividad para regular todas las actividades de turismo de naturaleza y aventura, pues en la actualidad solo existen siete normas técnicas.

Referencias

- Ashley, C., & Roe, D. (2002). *Involucramiento de la comunidad en el turismo de vida silvestre*. International Institute for Environment and Development.
- Ballesteros, M. A. (2004). *Las estrategias de seguridad y defensa: Fundamentos de la estrategia para el siglo XXI* [Monografía del CESEDEN, 67]. Ministerio de Defensa.
- Brida, J., Monterubbianesi, P., & Zapata, S. (2011). Impactos del turismo sobre el crecimiento económico y el desarrollo: El caso de los principales destinos turísticos de Colombia. *Pasos, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 9(2), 292.
- Franco, S. S., & Jaramillo, F. M. (2010). *Modelo integral para el análisis y gestión del riesgo físico preexistente en empresas contratantes de Estatal de Seguridad Ltda.* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio UTP. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1895/3631F825.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, F. F., Hernández, T. C., Ganzo, O. J., & Jimeno, E. R. (2017). La seguridad turística en México: Aportaciones para su configuración. *Alternativas*, 18(3), 84-93.
- Huesear, A. (1993). Nuevo marco conceptual del turismo. *Estudios Turísticos*, (117), 23-48.
- La Rotta, L. E. (2005). *Consultor didáctico: Diccionario de seguridad*. Metis.

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2017). *Plan Estratégico de Seguridad Turística*. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/seguridad-turistica/plan-estrategico-de-seguridad/plan-estrategico-de-seguridad-turistica/plan-estrategico-de-seguridad-turistica.pdf.aspx>
- Rojas, R. N. (2011). Apoyo de la seguridad privada a la seguridad pública [Trabajo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio UMNG. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3454/RojasRojasNelsonHernando2011.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2017). *Código ético mundial para el turismo*. <https://www.oledays.es/que-es-el-codigo-etico-mundial-para-el-turismo>.
- Personal, M. W. (2002). *Diccionario colegiado de Merriam-Webster* (vol. 2). Merriam Webster.
- Quezada, N. (2010). *Metodología de la investigación: Estadística aplicada a la investigación*. Empresa Editorial Macro.



Desafíos actuales intersectoriales e interinstitucionales en seguridad y defensa

VOLUMEN I

Panorama en seguridad y defensa visto desde las instituciones de educación superior de las Fuerzas Armadas

Esta obra ofrece a través de tres volúmenes los avances en investigación formal y formativa de profesores y estudiantes de la red de conocimiento de las Instituciones de Educación Superior (IES) de las Fuerzas Armadas (FF. AA.). Busca estrechar los lazos de cooperación y colaboración académica entre las Fuerzas Militares y de Policía en torno a la solución científica de las necesidades en seguridad y defensa en Colombia.

Los seis capítulos que conforman este primer volumen exploran el panorama en seguridad y defensa visto desde las instituciones de educación superior de las Fuerzas Armadas. Específicamente, analizan la importancia de la protección de infraestructuras críticas en Colombia; las competencias de liderazgo estratégico en el poder espacial; la política pública del sector aeronáutico colombiano; la importancia de la Aviación Naval en la lucha contra el narcotráfico; los avances en la coherencia experimental y la protección del medio ambiente en el turismo en Colombia.

De esta manera, la obra contribuye significativamente a la generación de nuevo conocimiento sobre las ciencias militares y de policía desde la experiencia de las FF. AA. colombianas.



ISBN 978-958-53771-7-2

