

Capítulo 7

Comando espacial*

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287602229.07>

Flavio Enrique Ulloa Echeverry

Fuerza Aérea Colombiana

David Barrero Barrero

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"

Resumen: El propósito del presente capítulo es poner a consideración algunos aspectos importantes y necesarios para la conformación de un comando espacial en la Fuerza Aérea Colombiana. Este comando ya se encuentra estructurado en algunas naciones poderosas, y a pesar de que el desarrollo espacial debe tener fines pacíficos, como se ha establecido en la Organización de las Naciones Unidas, algunos de estos Estados han considerado el escenario espacial como un nuevo campo de batalla. En Colombia, la FAC ha desarrollado capacidades espaciales de nivel institucional, conjunto y estatal, en beneficio nacional. Es esta autoridad la que, dentro de la Comisión Colombiana del Espacio, está llamada a catapultar al país hacia el espacio, para lo cual debe estructurar una organización de orden mundial como un comando espacial, que proporcione las herramientas que Colombia requiere para alcanzar el espacio.

Palabras clave: capacidades; comando espacial; desarrollo; poder espacial

* Capítulo de libro resultado del proyecto de investigación "Migración y seguridad fronteriza en las amé-ricas: caracterización de nuevas amenazas" del grupo de investigación Masa Crítica de la Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", categorizado en A1 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) y registrado con el código COL0123247. Los puntos de vista y los resultados de este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

Flavio Enrique Ulloa Echeverry

Magíster en seguridad y defensa nacionales en la Escuela Superior de Guerra “Rafael Reyes Prieto”, Formación en alta dirección empresarial en la Escuela de Dirección y Negocios de la Universidad de la Sabana (INALDE). Jefe de Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Militares (2013). General de la Reserva de la Fuerza Aérea Colombiana y Piloto Militar de la Fuerza Aérea Colombiana. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1289-0974>

David Barrero-Barrero

Candidato a doctor en bioética de la Universidad Militar Nueva Granada. M.Sc. en Inter-American Defense and Security del Colegio Interamericano de Defensa. Coronel de la Reserva Activa y piloto militar de la Fuerza Aérea Colombiana. Docente ocasional e investigador junior de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0412-1371> - Contacto: david.barrero@esdeg.edu.co

Citación APA: Ulloa Echeverry, F. E., & Barrero-Barrero, D. (2022). Comando espacial. En J. H. Conde Mesa (Ed.), *Visión aeroespacial colombiana* (pp. 181-204). Sello Editorial ESDEG. <https://doi.org/10.25062/9786287602229.07>

VISIÓN AEROESPACIAL COLOMBIANA

ISBN impreso: 978-628-7602-21-2

ISBN digital: 978-628-7602-22-9

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287602229>

Colección Estrategia, Geopolítica y Cultura

Sello Editorial ESDEG

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes prieto”

Bogotá D.C., Colombia

2022



Introducción

El presente capítulo consta de cinco apartados. El primero trata de la inspiración misional de la Fuerza Aérea hacia el espacio, a partir del demostrado ingenio de los seres humanos durante el siglo XX, que permitió durante un mismo periodo alcanzar la tercera dimensión del aire y, a partir de ella, el espacio ultraterrestre.

Aquí, la primera meta fue la de lograr lanzar al aire aeronaves que poco a poco permitieran el dominio del aire y con ello inventar la aviación para una multiplicidad de funciones que aun en el presente siglo se siguen inventando. Dentro de ellas se encuentran desde empresas comerciales para conectar al planeta entero, hasta dos guerras mundiales en las que la aviación tuvo una participación estratégica en el desarrollo y culminación de estas. Fue entonces cuando se constituyó el siguiente objetivo: el espacio ultraterrestre, lo cual se logró y a partir de allí un nuevo escenario para conquistar, pero en beneficio común y uso pacífico de acuerdo con lo que se ha acordado.

En el segundo apartado serán analizadas las amenazas y oportunidades que se puedan presentar durante el lanzamiento de Colombia hacia el espacio extraterrestre, siendo necesario considerar que la meta por alcanzar deberá atravesar un camino complejo, el cual la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) ha venido definiendo.

Y para lo anterior, el tercer apartado tratará algunos puntos de interés del modelo de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF, por sus siglas en inglés); en cuanto a modernización, tecnificación, organización y doctrina, que sirve de referente para hacer de la FAC la plataforma del Estado para alcanzar también el espacio para el país.

En el cuarto apartado y en el marco de esta nueva organización espacial, se hará necesario planificar y poner en ejecución el tamaño de Fuerza necesario

para alcanzar el espacio y, para esto, la FAC se ha venido reestructurando internamente para hacerse mayormente efectiva a la hora de afrontar los retos dentro de la Comisión Colombiana del Espacio (CCE), que catapulten al país al espacio. No obstante, seguirá habiendo muchas amenazas que afrontar, así como oportunidades durante el avance hacia este objetivo, que deberán suceder para llegar fuertes a su consecución.

Finalmente, en el quinto apartado será abordado el concepto del comando espacial, el cual ya comienza a ser una realidad en el presente con la implementación de una Jefatura dentro de la FAC, que podrá contribuir como una herramienta sobre la que se apoyen las operaciones espaciales de Colombia, tratadas en capítulos anteriores.

La inspiración misional de la Fuerza Aérea hacia el espacio

Desde la mitología, el dominio¹ de la tercera dimensión no ha tenido límites y si bien la atmósfera es un medio útil para que las aeronaves vuelen, eso no significa que el límite de la tercera dimensión sea el medio atmosférico, por lo tanto, la tercera dimensión está limitada por el alcance del universo como tal.

Los pioneros de la Fuerza Aérea resaltaban la necesidad de tener un dominio del aire para poder tener una ventaja considerable en la guerra. La experiencia nos ha demostrado que tenían toda la razón cuando se argumentaba que “tener el dominio del aire significa estar en posición de prevenir que el enemigo pueda hacer uso del espacio aéreo, mientras que se retiene la habilidad para volar en el por uno mismo”² (Douhet, 1983, p. 24).

Todas estas ideas sobre el dominio del espacio aéreo tenían que ver con controlar la tercera dimensión; el no estar atado a la fricción de la superficie terrestre o marítima. Por lo tanto, el poder alzarse sobre la superficie de la tierra trajo ventajas indiscutibles para el que podía elevarse y observar qué pasaba a unos kilómetros de distancia. En la medida que las tecnologías aeronáuticas fueron desarrollándose, la mayor altura y la mayor velocidad fueron cambiando la forma de ver la guerra y la forma como el aire empezó a convertirse en un

1 En el sentido simple, dominio hace referencia, entre otros, al acceso a la información y a un bien público mundial (Tesoro de la UNESCO, 2020).

2 Traducido del original: “To have command of the air means to be in a position to prevent the enemy from flying retaining the ability to fly one-self”.

dominio decisivo para poder desplegar el poder con ventajas sobre el enemigo. No obstante que el foco de la discusión es acerca del Poder Militar.

Por otra parte, el dominio de la tercera dimensión no solamente trajo ventajas para las Fuerzas nacionales capaces de dominar el espacio aéreo, sino que también los países que desarrollaron capacidades de transporte aéreo y otros servicios aeronáuticos pudieron mejorar notablemente su economía y su desarrollo.

Para tener más claridad acerca de qué estamos hablando, tenemos que remontarnos a cómo en Colombia en los años veinte nació la empresa SCADTA, pionera en América en el uso comercial de la aviación y que permitió conectar la costa Caribe colombiana con el centro del país por medio del avión de transporte de pasajeros y de correo, lo cual disminuyó el tiempo de viaje de manera considerable.

Adicionalmente, permitió generar conciencia de la propia geografía. Es así como SCADTA en esos años creó la Sección Científica, con el propósito de cumplir un contrato con el Gobierno colombiano para determinar los límites fronterizos del país. Entonces, el país fue conociendo su territorio que para la gran mayoría era un misterio. Un ejemplo fueron los sobrevuelos en la frontera con Venezuela para definir los límites, cuando en uno de esos vuelos, "fueron localizadas y fotografiadas por primera vez las llamadas malocas o viviendas de los indios motilones que habitan en la selva, dentro de chozas circulares, a mucha distancia de los ríos" (Boy, 2009).

Es cierto que esta sencilla descripción hoy parece elemental y sin mayor valor, sin embargo, para esos días era una hazaña sorprendente y que solo se podía lograr en la medida que se pudiera dominar la tercera dimensión. Se puede afirmar sin ningún temor que para esos tiempos de la génesis de la aviación en Colombia, nuestro país estaba a la vanguardia, lo que se demostraría unos años más tarde en el conflicto con el Perú, en el que el dominio del aire nos iba a dar la ventaja y así recuperamos la soberanía sobre el trapecio amazónico.

Las dos guerras mundiales iban a comprobar las teorías de los precursores que aseveraban, que quien ejerce el control del espacio aéreo tiene muchas ventajas sobre el enemigo, al lograr un mayor alcance. Volar a una mayor altura y a una mayor velocidad va a permitir tener una superioridad definitiva sobre el enemigo, siempre y cuando se maniobre adecuadamente. Estas teorías se demostraron una y otra vez cuando los comandantes aéreos utilizaron estas ventajas de manera apropiada a lo largo e inclusive después de la Segunda Guerra Mundial.

Durante esta última confrontación, los alemanes desarrollaron el cohete V2 como arma de guerra contra Inglaterra. Este cohete era balístico, además, fue el primer artefacto suborbital en el mundo (su vuelo superaba una altura de 100 km) y tenía un alcance de 320 km. A la postre, el cohete sería el modelo utilizado para el desarrollo de algunos de los siguientes artefactos que se convertirían en los precursores de los cohetes o lanzadores utilizados en los primeros vuelos tripulados, suborbitales y orbitales. Estas primeras experiencias sellarían la carrera por el espacio entre la Unión Soviética y Estados Unidos, que prácticamente terminaría con varios viajes a la Luna, a través de varios vuelos de exploración del espacio y la ambientación de los tripulantes a las condiciones especiales encontradas allí.

Con estas conquistas, el alcance, la altitud y la velocidad logradas en la tercera dimensión rompieron todas las barreras hasta ahora conocidas, lo cual permitió no solamente llevar al hombre al espacio, sino también utilizarlo para superar la limitación de estar atados a la atmósfera, con el envío de diferentes artefactos y satélites que facilitaron la expansión de las comunicaciones más allá del espectro hasta ahora conocido y realizar observaciones de la Tierra y otros cuerpos celestes.

Esta tecnología, que amplió la envoltura de la tercera dimensión, se convirtió para las Fuerzas Aéreas un elemento esencial de su quehacer y de su preocupación por el control. Si bien no existe soberanía reconocida en el espacio exterior, los países que tienen ese alcance tienen ventajas inmensamente superiores sobre los que no los tienen. La posibilidad de establecer capacidades defensivas y ofensivas en el espacio permite tener control de la tercera dimensión. Además, los sistemas de observación de la Tierra y la red de satélites de posicionamiento han permitido incrementar la precisión de las aeronaves y armamentos a distancias menores a un par de metros.

Como corolario, hay que entender que los límites entre la atmósfera y el espacio se quedaron pequeños. Esos 100 kilómetros para llegar al espacio con múltiples artefactos, armas y aeronaves cada vez serán más fáciles de superar. Adicionalmente, el poder controlar su uso y su explotación se está convirtiendo en un reto para las Fuerzas Aéreas. La posibilidad de que cohetes intercontinentales con cabezas nucleares pudieran atacar a diferentes países fue una amenaza latente que comenzó durante la Guerra Fría (1947-1991).

Por otra parte, hoy en día es una realidad la posibilidad de instalar bases en el espacio de manera permanente con capacidades ofensivas y defensivas, que se comprueba con el uso pacífico de la Estación Espacial Internacional. Los

programas para el desarrollo de armas antisatélite (ASAT) son otra realidad, como también el programa de los Estados Unidos para la defensa contra misiles balísticos, denominado SBL (Space-Based Laser). Por lo tanto, cada vez va a ser más importante para las potencias y el resto de los países tener acceso al espacio y tener algún grado de control.

En consecuencia y a manera de reflexión, después de casi sesenta años del inicio de la carrera espacial y del uso pacífico del espacio, hay una preocupación por la cantidad de artefactos que circundan la Tierra y que, de alguna manera, hay que controlarlos para evitar accidentes, también hay que tener en cuenta la forma en que día a día se van ocupando diferentes órbitas lo cual va a afectar la libertad de uso del espacio por parte de los países, lo que muy seguramente va a generar fricciones por el dominio del espacio. Todos estos aspectos forman parte de las muchas preocupaciones que empiezan a tener las Fuerzas Aéreas.

Esto debe llevar a pensar y reflexionar que en un futuro aparezcan cambios de denominación, de Fuerza Aérea por Fuerza Aeroespacial, y en los próximos cien años se podría estar hablando de las flotas interplanetarias.

Finalmente, hay que decir que la FAC no es ajena al sueño de dominar la tercera dimensión y sobrepasar los límites de la atmósfera hacia el espacio extraterrestre, por consiguiente, de ese sueño se desprenden desafíos que son parte intrínseca de su existir. Por lo anterior, la Fuerza se debe proponer por lo menos tres objetivos para los próximos años: el primero es desarrollar vehículos y artefactos que permitan alcanzar el espacio; el segundo, instalar satélites de observación de la Tierra, que permitan ejercer la soberanía y mejorar el control territorial; y el tercero, tener un satélite de comunicaciones que permita incrementar la cobertura de comunicaciones en el territorio y, por ende, mejorar la gobernabilidad.

Amenazas y oportunidades

Después de la caída del muro de Berlín la humanidad se ha visto afectada por nuevas y variadas amenazas. El fin de la Guerra Fría trajo como resultado conflictos étnicos, religiosos, el crecimiento del crimen organizado, el terrorismo como manifestación de creencias ideológicas o religiosas; fuertemente encadenado al tráfico de narcóticos, metales y piedras preciosas, armas, trata de personas y migraciones ilegales, entre otras. Pasamos de las tradicionales amenazas estatales a las amenazas transnacionales de agentes no estatales; aunque en algunos

casos, financiados o tolerados por Estados con una alineación ideológica o religiosa tal que ponen en peligro la seguridad interior y exterior de los Estados.

Colombia entró al siglo XXI con una creciente amenaza terrorista alimentada por grupos de ideología comunista, rezagos de la Guerra Fría, financiados por toda clase de crímenes como el narcotráfico, la minería ilegal, la extorsión y el lavado de activos, entre otros. Estos grupos autodenominados Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), Ejército de Liberación Nacional (ELN) y los mal llamados paramilitares amenazaban las bases de la democracia colombiana y colocaban al país al borde del abismo. Gracias a la Política de Defensa y Seguridad Democrática (PDSD), del gobierno del expresidente Álvaro Uribe Vélez (Presidencia de la República, 2003), se logró revertir la tendencia de los últimos 20 años del siglo XX, como fue el caso de la reducción de los ataques terroristas a las poblaciones, restablecimiento de la tranquilidad en las vías nacionales para comercio y turismo, disminución considerable de secuestros y la reducción considerable de hombres en armas de estos grupos.

Esta política, dentro de sus objetivos estableció, en primer lugar, la consolidación del control estatal del territorio; segundo, la protección de la población; tercero, la eliminación del comercio de drogas ilícitas en Colombia (incluida toda la cadena del narcotráfico); cuarto, el mantenimiento de una capacidad disuasiva y, por último, eficiencia, transparencia y rendición de cuentas (Presidencia de la República de Colombia, 2003, p. 32).

La PSDS se cumplió dentro de los principios de:

la protección de los derechos de todos los ciudadanos, independientemente de su sexo, raza, origen, lengua, religión o ideología política, la protección de los valores, la pluralidad y las instituciones democráticas, y la solidaridad y la cooperación de toda la ciudadanía en defensa de los valores democráticos. (p. 13)

Los resultados no podrían ser más contundentes: entre el 2002 y el 2008 los secuestros se redujeron de 2882 a 486, los actos terroristas de 1645 a 387 y los cultivos de coca se redujeron de 163,289 hectáreas en el 2000 a 77,870 en el 2006 (Mindefensa, 2008). Pero el esfuerzo de erradicación de los cultivos ilícitos continuó y al 31 de diciembre de 2013 Colombia tenía 48 000 hectáreas (UNODC, 2014, p. 13); una reducción superior al 300 %. Así mismo, hay una disminución significativa de los grupos terroristas y narcotraficantes, de modo que, por ejemplo, las FARC llegaron a sufrir una reducción de su tamaño en hombres en cerca de un 50 % (Ríos Sierra, 2015, p. 76).

Como resultado de estos avances el gobierno de Juan Manuel Santos inició un proceso de diálogos con las FARC, que terminó en un acuerdo de paz con ese grupo terrorista. Una parte del grupo se declaró en disidencia y continuaron su accionar delictivo y terrorista, mientras que el vacío dejado por ese grupo en algunas partes del país fue aprovechado por el ELN, que empezó a fortalecer su capacidad terrorista. Además, crecieron los grupos de bandas criminales, reducto de los antiguos paramilitares.

Como si fuera poco los cultivos ilícitos de coca volvieron a subir y para el 2018 estaban en 169 000 hectáreas (UNODC, 2019, p. 11), como una consecuencia de la exigencia hecha por las FARC de suspender la aspersion aérea de los cultivos de coca, durante las conversaciones de paz. Desafortunadamente para el país, en solo cuatro años se perdió lo ganado en once años de lucha eficaz.

Hoy día Colombia enfrenta desafíos y amenazas mucho más complejas que hace veinte años, grupos terroristas como las FARC-EP (grupo residual de las FARC), un ELN fortalecido y bandas narcotraficantes, con nexos importantes de los carteles mexicanos y, además, con una retaguardia estratégica inexpugnable en Venezuela, desde donde dirigen los atentados terroristas y el tráfico de drogas, la minería ilegal, la extorsión, el reclutamiento de menores, entre otros.

Por lo tanto, los retos sobre el control estatal del territorio, la neutralización de los grupos terroristas y la eliminación de los cultivos ilícitos continúan siendo de primer orden y no solamente van a requerir fortalecer la Política de Defensa y Seguridad PDS (Mindefensa, 2019), sino que también buscar el uso de tecnologías que permitan aumentar la eficacia y reducir los riesgos a la integridad de la Fuerza Pública.

Desde el punto de vista espacial, países como Venezuela han avanzado en su capacidad de observación satelital, y que Colombia hasta ahora ha empezado a desarrollar, además, el país podría estar perdiendo la capacidad de ubicar un satélite sobre la órbita geoestacionaria. Por lo tanto, las anteriores y esta situación, son de afectación del control del territorio, la soberanía nacional y las reservas medioambientales del país.

En medio de todo este escenario amenazante, y para poder avanzar en la protección y control del territorio, incrementar la conectividad, la gobernabilidad y proveer el acceso a tecnologías de punta a la población, se abre la oportunidad de usar tecnologías espaciales para contrarrestar las amenazas que se ciernen sobre el país. Tener un satélite de comunicaciones permite conectar al territorio de manera autónoma y soberana, pero además generar una cadena de valor alrededor de las comunicaciones satelitales, va a permitir acelerar la economía

y, adicionalmente, podrá disminuir la brecha de conocimiento que tiene nuestro país en comparación con países más desarrollados. También es importante pensar en la constelación de satélites de observación de la Tierra que permita vigilar y controlar efectivamente el territorio, para atender cualquier agresión a su integridad, afectación en el medioambiente y para mejorar el desarrollo humano de la población.

Hoy es posible que el Gobierno; con diferentes partes interesadas en los distintos ministerios —por ejemplo, el Ministerio de Defensa, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo—, asociados con empresas industriales y comerciales de capital mixto o privado, más las universidades; pueda financiar estos programas y hacerlos económicamente rentables y eficaces en su propósito.

Según la Asociación de Industrias de Satélites de Estados Unidos (SIA), la explotación espacial en 2018 facturó 366 000 millones de dólares, de los cuales el 77 % guardan relación con la fabricación de satélites, los servicios de lanzamiento, los equipamientos en tierra y las comunicaciones comerciales y además cerca de 125 200 millones correspondieron al segmento terrestre (Flynews, 2019).

En el año 2018 más de 2000 satélites estaban funcionando en la órbita terrestre en misiones de observación, comunicaciones, científica, tecnológicas y de navegación. Dentro de estos satélites ya se encontraba orbitando el FACSAT-1, desarrollado por el Centro de Investigación de Tecnologías Aeroespaciales (CITAE) de la FAC, en misión de observación y tecnológica.

En la actualidad la industria espacial no recae de manera absoluta en los Estados, sino todo lo contrario, cada vez más empresas están formando parte de ella. Por lo tanto, lo que vamos a ver en el futuro son asociaciones público-privadas para desarrollar artefactos espaciales. En el caso colombiano se podrían crear asociaciones para el desarrollo, fabricación, lanzamiento, operación y explotación de satélites, diversificando los riesgos y el capital de inversión, y de esta forma se facilitaría el desarrollo de este segmento de alto valor agregado para la economía nacional, en términos de desarrollo económico, social, del conocimiento, de las tecnologías, la seguridad y la defensa.

Encontramos que hoy la Fuerza Aérea tiene el compromiso del Alto Mando con el desarrollo espacial, con personas cada vez más involucradas en lo anterior y la operación de tecnologías espaciales. Además, hoy tiene la responsabilidad de

la secretaria técnica de la Comisión Colombiana del Espacio, lo cual le brinda una excelente oportunidad para liderar el desarrollo de la industria espacial y llevar a cabo los proyectos que se establecieron en el Plan Estratégico. Sin embargo, hay desafíos muy importantes en el futuro; como incrementar la capacitación de su recurso humano en las tecnologías espaciales, incrementar la conciencia nacional acerca de la importancia de desarrollar esta industria en nuestro país y, por último, generar una organización tipo **comando** que aglutine las capacidades existentes, pero sobre todo que concentre y ejecute eficazmente las iniciativas en curso y las que se deben desprender de un plan de desarrollo espacial.

Por todo lo anterior, le corresponde a la Fuerza Aérea liderar, promover y sustentar estos programas de desarrollo de tecnologías espaciales como parte esencial de su misión y como parte de su lema “Sic itur ad astra”, que desde su fundación nos muestra una visión muy clara sobre el alcance de nuestro dominio.

El modelo americano para diseñar el crecimiento institucional

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, al ampliar su visión al año 2042, la FAC (2020) trazó en su misión y visión los escenarios espacial y ciberespacial, a fin de enfrentar los nuevos desafíos de seguridad y defensa de la Nación colombiana. *Volar, entrenar y combatir para vencer y dominar en el aire, el espacio y el ciberespacio* (FAC, 2022), implica ampliar sus capacidades para entrar al ordenamiento mundial que gira en torno a alcanzar en su totalidad, las ordenanzas constitucionales, a partir de los nuevos dominios espacial y ciberespacial, además del aire.

Con ello, fortalecerse en la ejecución de operaciones autónomas y la integración de sus capacidades para ampliar el espectro de las operaciones conjuntas, coordinadas, interagenciales, combinadas y multinacionales.

El futuro y la misma supervivencia de las naciones va más allá de las obligaciones impuestas en seguridad y defensa. Implica extender capacidades, escenarios de ejecución de operaciones y doctrina de empleo hacia el futuro y responder a los retos contemporáneos y cumplir las ordenanzas constitucionales. Alcanzar el Espacio, significa acceder a los beneficios que este le puede brindar al Estado, además de poder integrarse al escenario en el que se pueden alcanzar nuevas oportunidades y cooperar para lograr un desarrollo común. De hecho, la Organización de las Naciones Unidas considera importantes, las “oportunidades

que en consecuencia pueden ayudar a lograr de manera más eficiente los Objetivos de Desarrollo Sostenible, empleando al Espacio, como recurso para este interés mundial” (ONU, 2018).

Lograr el dominio del espacio y el ciberespacio no depende únicamente de un Plan Estratégico Nacional o de trazar objetivos para lograrlo. También comprende entender la geopolítica del entorno regional colombiano y las implicaciones globales, debido el cooperativismo interdependiente de las naciones, a fin de avanzar en temas mutuos de desarrollo, en nuevos multidominios.

De la consideración geopolítica, se desprende el pensamiento geoestratégico colombiano, puesto que la geografía nacional, por efectos de la globalización, entre otros, tiende a desplazarse más allá de los límites tridimensionales en los que opera una Fuerza Aérea. Por consiguiente, una nueva estrategia geográfica deberá ser el centro de gravedad nacional y su obtención depende de una estructura tecnoestatal, soportada en la Fuerza Aérea como columna vertebral de su organización, inmersa en una organización estatal como la Comisión Colombiana del Espacio, que recientemente ha establecido serios lineamientos para llevar a Colombia al espacio.

Estados Unidos ha representado un modelo de desarrollo para Occidente; en especial para el continente americano. Por consiguiente, este modelo de pensamiento estratégico y visión americana permite ser revisado en algunos aspectos importantes, que podrán servir en el futuro, para que Colombia fortalezca y ejecute su plan de alcanzar el espacio.

Ahora bien, existen varios aspectos que pueden observarse de la estructura organizacional y doctrinaria de la USAF, que denotan la proyección del país hacia una consolidación y liderazgo espacial.

La línea histórica de la USAF

Para dar un salto trascendental en la historia de un país, la USAF como participante activo en este hecho y dentro de ella, el General Mark A. Welsh III, Chief of Staff de la USAF, realizó un análisis comparativo de dos momentos de la USAF: 1947, cuando se creó la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y dejó de ser parte del Ejército Americano y el momento actual. En la Figura 1, se puede analizar el punto de partida la USAF a partir de su creación, poco tiempo después de haber acabado la Segunda Guerra Mundial (SGM).

Figura 1. Misiones centrales de la USAF

Fuente: United States Air Force (2013, p. 1)

A pesar de los desafortunados resultados de la SGM, la USAF terminó su participación en este conflicto, fortalecida y victoriosa. Muestra de ello, entre varios factores, es el resultado de los avances tecnológicos alcanzados a través del tiempo, donde la USAF pasó de tomar fotos en blanco y negro sobre los objetivos, a llevar a cabo misiones de grandes repercusiones estratégicas, volando aeronaves remotamente tripuladas.

El efecto de este desarrollo de más de 60 años dio como resultado el concepto de “*Global Vigilance—Global Reach—Global Power*” (traducido como “Vigilancia Global, Alcance Global, Poder Global”) (United States Air Force, 2014, p. 14), por consiguiente, un alto nivel de capacidad para enfrentar las amenazas en cualquier parte del planeta.

En Colombia, el mismo análisis relativo; que corresponde autónomamente a la FAC, puede hacerse desde dos momentos comparativos al tiempo presente. Uno de ellos podría ser el inicio y creación de la FAC en 1919 y a partir de allí revisar la capacidad de vigilancia, alcance y poder de la institución. El segundo momento, y quizá el mejor para realizar la comparación, podría ser la culminación de la Guerra colomboperuana, que además de la victoria para Colombia, particularmente significó un gran salto hasta la contemporaneidad.

El Decreto 2065 del 1.º de diciembre de 1932 formalizó la Dirección General de Aviación Militar, de la pluma del presidente Enrique Olaya Herrera (Villalobos, 1993, p. 60), y con ello la creación de varias bases aéreas y la conformación de los escuadrones de combate, que comenzaron a forjar el valor y la mística de las Damas y Caballeros del Aire de la actualidad.

Los denominados Vectores Estratégicos para el Futuro³ de la USAF

El concepto *Global Vigilance—Global Reach—Global Power* demuestra la claridad de un alcance interdependiente entre ellos, en su esfuerzo a la contribución de los intereses de la Nación americana (United States Air Force, 2014, p. 14). De hecho, y frente a las complejidades actuales que se presentan en el planeta, cuyas amenazas afectan la estabilidad, la seguridad, la economía y el respeto de los derechos humanos; el compromiso de los miembros de la USAF por alcanzar el dominio espacial y ciberespacial que, conjuntamente con el aéreo, lleve a los Estados Unidos a seguir manteniéndose como la primera potencia global.

Frente al contexto estratégico y desafío del presente y futuro de la supervivencia de los Estados Unidos, los miembros de la USAF afirman el deber de comprometerse “a cambiar las cosas que se interponen entre nosotros y nuestra capacidad de adaptarse rápidamente”⁴ (Welsh, 2015, p. 4).

El vínculo de la Fuerza Aérea para llegar al espacio

El acceso y dominio de las tecnologías emergentes, para empleo tanto en las guerras como en el espacio y el ciberespacio, le ha permitido a la USAF, proyectar el poder militar global de la Nación (United States Air Force, 2013).

La Fuerza Aérea se considera el único y mejor enlace para la Nación norteamericana para proveer los servicios y capacidades para la superioridad de los dominios, frente a los riesgos que representan los enemigos (United States Air Force, 2013).

Al interrogante de cómo lograrlo, la USAF responde: “Para hacer esto, nos enfocaremos en mejorar la estructura del equipo de la USAF, evolucionar nuestra cultura para abordar los desafíos emergentes y fortalecer nuestras conexiones tanto externas como internas al servicio”⁵ (Welsh, 2015, p. 5).

Ahora, el camino para un beneficio igual para la Fuerza Aérea se encuentra en su misión, visión y su compromiso como miembro de la Comisión Colombiana del Espacio, en la que participa, además, como responsable de la Secretaría Técnica de la misma (Función Pública, 2006).

3 Traducido del original “Strategic Vectors for the Future” (United States Air Force, 2014).

4 Traducido del original: “We must commit to changing those things that stand between us and our ability to rapidly adapt”.

5 Traducido del original: “To do this, we will focus on improving the structure of the USAF team, evolving our culture to address emerging challenges, and strengthening our connections both external and internal to the service”.

Aprovechar esta connotación estratégica, así como de los avances operacionales, como ha sido el caso del lanzamiento del FACSAT-1 el 28 de noviembre de 2018 (Fuerza Aérea Colombiana, 2019), además de tener ya un recorrido académico y de investigación, le permite contribuir desde su estructura estratégica, aportar al desarrollo espacial y ciberespacial de Colombia.

El tamaño de Fuerza para alcanzar el espacio

De acuerdo con el escenario planteado al año 2042, la FAC ha venido reestructurando gran parte de su organización para recibir ese año, con todas las capacidades en transformaciones planteadas desde ahora.

El reto de construir una Fuerza Aérea con proyección espacial implica trazar un plan como el de la Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial, enfocando varios aspectos determinantes como “la planeación por capacidades, prospectiva estratégica y estadísticas reactiva” (2020, p. 3-3), a fin de determinar una estructura y tamaño de Fuerza que en el año 2042 confirme la precisión de planificación.

Lo primero es considerar la creación de la especialidad espacial (Yasnó, entrevista personal, 11 de junio de 2020), a fin de alcanzar un gran número de funcionarios de la institución, para que sean ellos, bajo el direccionamiento del comando de la Fuerza, quienes gerencien el futuro espacial de la FAC y permitan que esta se adapte y llegue de manera más armonizada y efectiva a la CCE.

De acuerdo con la red de colaboración universitaria de Iberoamérica llamada Universia, hay diez carreras para estudiar y trabajar en la NASA, como son: ingeniería aeroespacial, ingeniería informática, ingeniería ambiental, higiene y de telecomunicaciones, ingeniería electrónica, ingeniería química, astronomía, física, geología y abogacía (se refiere al derecho aeroespacial) (Universia, 2020).

Precisamente, parafraseando al doctor Raúl Andrés Joya Olarte, director del Observatorio Astronómico de la Universidad Sergio Arboleda, quien fue partícipe del picosatélite Libertad-1, puesto en órbita el 17 de abril de 2007 (Joya, s.f.); la entidad nacional que administre el asunto espacial requiere un grupo concreto y rodeado de las profesiones y poder dar sentido de formación, considerando además la parte académica y la administración. En la primera se requiere la formación de todo tipo de ingenieros: metalúrgico, geógrafo, electrónicos, de sistemas, computacionales y lógicamente aeroespaciales, quienes se complementan con los ambientales. Por otro lado,

la parte administrativa va a requerir financieros, administradores, industriales, abogados en derecho el espacio. Se requiere una línea de promoción y divulgación, para que esto se pueda consolidar, es decir, se requiere una línea de imagen de ley de la organización. Necesitamos una línea de imagen de la comisión; vamos a requerir una forma llegarle a toda la población, [...] a los colegios, a las universidades, a las empresas privadas, al sector político, al sector empresarial; al mismo sector aeronáutico y aeroespacial, a las personas mayores. [...] tenemos un campo todavía por definir y explorar. [...] Va a tener que estar conformado por diferentes profesiones que nos orienten. (Joya, s.f.)

De lo anterior se deduce que la mayoría del gran volumen de carreras y especialidades que se implementaron en Colombia, estarían enfocadas al diseño de vehículos, artefactos, *software*, algoritmos; además de conocimientos en química, ecología, biología, sistemas de telecomunicaciones, sistemas y plataformas de lanzamiento. Todo esto, unido a los saberes necesarios de la física y el universo, para entender los desafíos que representa la evolución del planeta dentro del sistema solar.

Otro aspecto importante por desarrollar para el 2042 en la creación de la especialidad espacial; entendida esta como una nueva rama de conocimiento dentro la Fuerza Aérea, como lo es el pilotaje, navegación o seguridad y defensa de bases, entre muchas que actualmente la institución posee. Esto le dará pertinencia en lo referente al desarrollo espacial institucional y nacional, así como pertenencia de incorporar y capacitar personal bajo una especialidad orientada al cumplir la misión institucional en relación con el espacio.

Este aspecto será importante, toda vez que dentro de la planificación se consideren tanto el personal mínimo requerido como la infraestructura para la incorporación de nuevos cadetes y alumnos, quienes irán progresivamente, llenando las filas necesarias de ingenieros, físicos, astrónomos y, en general, todas las carreras y especialidades que soliciten, muy posiblemente, una Facultad Espacial de la FAC.

La idea anterior no requiere necesariamente ser independiente o ajena al ambiente académico dentro del país. Se pueden generar alianzas y acuerdos interinstitucionales e institucionales de las universidades y CCE, respectivamente, a fin de crecer como un solo país hacia la adquisición de conocimiento en torno al espacio.

Adicionalmente, como lo manifiesta el Plan Estratégico del 2042, existe la necesidad a corto plazo de la construcción de un Centro de Desarrollo Espacial (Yasnó, entrevista personal, 11 de junio de 2020), el cual, muy seguramente dará cabida a la academia y la industria nacional, así como la extranjera, para

fomentar la esencia de conocimiento a nivel nacional; lo que podría ser un punto importante para la FAC, al afrontar un compromiso, no solamente institucional sino nacional y a partir de este espectro liderar el sector defensa y su participación activa en la CCE.

Adicionalmente, será indispensable dar a conocer esta reestructuración hacia el 2042, alineando la misión y la visión a los ordenamientos constitucionales establecidos en el artículo 217, además de los compromisos adquiridos dentro de la CCE; como es el de la Secretaría Técnica. Para lograr esto, es necesario que el Ejecutivo tenga el aval del Legislativo colombiano.

Por lo tanto, el tamaño de Fuerza para conformar un comando (jefatura) espacial dependerá de las posibilidades que políticamente el Gobierno nacional le permita a la FAC, a fin de alcanzar un talento humano suficiente y altamente capacitado para el reto que se ha impuesto; no solo para la FAC, sino también para el mismo Gobierno a través de la CCE.

De igual manera, será indispensable una infraestructura académica y operacional como gestoras de conocimiento y ejecución de la misión colombiana hacia el ambiente espacial. La inversión que se acate desde ahora será influyente en el total o parcial logro de los objetivos que se ha impuesto el Gobierno a través de la CCE, en la que la participación de los 23 miembros que le integran es fundamental, necesaria y justificada, frente a los recursos que deberán ser previstos para un programa espacial colombiano que lleva bastantes años esperando despegar.

El comando espacial como solución y oportunidad

Los cambios permanentes en el escenario mundial al que se enfrenta la humanidad y que utópicamente le llaman nuevo orden; término que a manera de disculpa se emplea para caracterizar un evento simbólico a manera global y que genera cambios casi repentinos al sentido y dirección que navega el planeta. Estos cambios “constantes, ya sea en estructura, en dimensión o en intensidad” (Tamame Camarero, 2002, p. 218), obligan a una adaptación casi inmediata, para ir acorde a los movimientos generadores de cambios.

La globalización ha direccionado en gran parte el actual devenir del planeta, llevándolo a la necesidad de adaptarse a los inventos y desarrollos tecnológicos, como es el de hacer uso del espacio y el ciberespacio para avanzar en muchos

sentidos, para contener amenazas provenientes de potenciales enemigos o de los enemigos furtivos. Amenazas no solo a las sociedades, sino también los Estados, que ponen en riesgo la soberanía y la seguridad:

Precisamente, la Seguridad Aeroespacial es una de las áreas en las que la seguridad de un Estado debe desarrollarse, pero el papel que juega en la misma la convierte en un importante centro de gravedad, que requiere un tratamiento especializado y dedicado. (Santé Abal, 2017, p. 107)

El uso del espacio para aspectos militares siempre ha sido caracterizado por la necesidad de proveer la seguridad desde el nuevo Poder Espacial. La tecnología que han desarrollado las potencias a partir de los avances y usos del espacio, hacen que este medio requiera especial interés e importancia para los demás países del mundo; siendo algunas de ellas la supervivencia, el desarrollo económico y social de las naciones.

A pesar del debido uso pacífico del espacio que ha establecido la comunidad mundial (ONU, 2019a), la tecnología ha permitido crear nuevas capacidades militares para hacer mayormente efectiva la precisión de los “misiles guiados de precisión, [los] sistemas de armas no detectables, [los] sistemas de vigilancia y reconocimiento aéreos y espaciales, y [los] sistemas avanzados de mando, control, comunicaciones e informática” (Tamame Camarero, 2002, p. 220), por lo que reviste la importante necesidad de generar seguridad y protección, además de acceder a estas tecnologías para el servicio de la defensa; pero en países como Colombia, al servicio del desarrollo económico y social.

Lo anterior no implica que algo necesariamente se esté haciendo mal. Resulta indispensable para algunas naciones el desarrollo sus capacidades de defensa y disuasión que, sin violar los tratados internacionales, avancen en tecnologías militares en procura de alcanzar ciertos niveles de defensa necesarios. Lo cierto es que las capacidades espaciales militares son necesarias para enfrentar los diversos aspectos de las mutaciones y adaptaciones del terrorismo, el crimen organizado transnacional, así como la amenaza que representan algunos Estados no alineados con los ideales de libertad y democracia; tanto interna como regional y globalmente.

Además de lo anterior, otro aspecto necesario de la tecnología militar espacial como “telecomunicaciones, informática, sensores” (Tamame Camarero, 2002, p. 220), se hace necesario en el siglo XXI, para lograr avances y capacidades para acceder al espacio y desde allí, desarrollar diferentes actividades; además de las militares. Por lo anterior, el desafío del espacio no representa únicamente aspectos militares, sino el desarrollo para las naciones del mundo.

Al hablar de este nuevo escenario de dominio, se habla del Poder Espacial, que en términos de Tamame Camarero (2002), se define como la “capacidad en paz, crisis y guerra de ejercer una influencia rápida y duradera en el espacio” (p. 221). Por consiguiente, y frente a las necesidades de desarrollo, “si no se puede asegurar y mantener el control del espacio, difícilmente se podrá explotar el espacio con confianza y negar explotación a otros” (p. 222), es decir, “no puede hablar de poder si no se mantiene la superioridad, y ésta no existe y no se dispone de control” (p. 223).

Por otra parte, el Ministerio de Defensa Nacional, a través del Plan Estratégico del Sector Defensa y Seguridad (2018), trazó la Guía de Planeamiento Estratégico para el cuatrienio 2018-2022, en relación con el espacio y el ciberespacio. El Objetivo n.º 1 del mencionado plan, es el de “Garantizar la defensa de la soberanía, la independencia y la integridad territorial” (p. 18), que comprende tanto a las áreas misionales de Defensa Nacional⁶, Cooperación Internacional⁷ y Contribución al Desarrollo del país⁸, buscando con esto, obtener un “Control Integral marítimo, terrestre, aéreo, fluvial, *espacio y ciberespacio*” (p. 18; énfasis añadido), ajustados al Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Nacional (DNP, 2018).

El Estado, a través del Ministerio de la Defensa Nacional (MDN), ha establecido de los “Retos y Amenazas” (2018, p. 5) a enfrentar, con el fin de fortalecer; entre otras, las capacidades “para el control terrestre, aéreo, marítimo, fluvial y espacial” (p. 9).

Particularmente, los riesgos y amenazas al Estado en el ciberespacio representan una nueva preocupación, dado que pueden provenir de diferentes actores, de cualquier parte del mundo, que buscan lograr objetivos asociados a diversos fenómenos como la criminalidad, el espionaje, el sabotaje, el terrorismo, entre otros. (Ministerio de Defensa Nacional, 2002, p. 16)

-
- 6 Acciones encaminadas a la protección de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional, el orden constitucional y los intereses nacionales en los dominios terrestre, marítimo, fluvial, aéreo, espacial y ciberespacial frente a cualquier tipo de amenaza, riesgo, agresión sea interna o externa, convencional o no convencional (Mindefensa, 2018, p. 16).
 - 7 Acciones para fortalecer alianzas estratégicas que permitan dar una respuesta integral a los intereses comunes a nivel bilateral y multilateral, a través de ejercicios y operaciones militares y policiales, el intercambio de bienes, conocimientos, tecnologías y mejores prácticas en materia de seguridad y defensa de forma sostenida y sustentable (Mindefensa, 2018, p. 17).
 - 8 Acciones para prestar apoyo a la implementación de los planes de las autoridades nacionales y territoriales con las capacidades de la Fuerza Pública —en campos como el transporte, la construcción, las telecomunicaciones y la tecnología y la innovación— para favorecer el goce efectivo de los derechos de los ciudadanos (Mindefensa, 2018, p. 17).

En este orden de ideas, surge la visión de establecer una organización sólida y de proyección conjunta y coordinada; que permita al Estado cumplir las metas establecidas en el Plan del MDN, a fin de contener las amenazas que propician la desestabilización y los problemas multidimensionales a la seguridad (OEA, 2003), determinadas en el documento.

Es así como la FAC tiene a cargo, además de su misión de defensa y seguridad, los “proyectos científicos aprobados para el desarrollo del programa espacial y satelital” (Mindefensa, 2018, p. 8), lo que le permite ejercer el liderazgo Nacional en defensa hacia la consolidación espacial y desde allí, proveer a las demás Fuerzas, los recursos que el Estado le permita desarrollar a fin de obtener resultados en seguridad. Esto último, hace parte de su misión, en lo que respecta a “contribuir a los fines esenciales del Estado” (FAC, 2020).

Por lo anterior, se hace necesaria, la creación de un comando espacial, que permita tener las suficientes capacidades tanto en tiempos de paz como en tiempos de guerra, para llegar a ejercer la influencia requerida para el dominio del espacio, como se mencionó anteriormente en la definición de poder espacial (Tamame Camarero, 2002, p. 221).

Es así como la FAC ha considerado dentro la Estrategia para el desarrollo aéreo y espacial al año 2042 (FAC, 2020), en el apartado de la “proyección morfológica de la estrategia para el desarrollo aéreo y espacial de la FAC” (2020, p. 3-2), y en lo que tiene que ver con la organización del modelo DOMPI, crear la Jefatura de Operaciones Espaciales antes del 2022, para así, realizar una “alineación organizacional del nivel estratégico y operacional con el nivel táctico” (2020, p. 3-2), de cara al nuevo escenario que el Gobierno nacional se ha trazado y que la FAC ha determinado cumplir.

De acuerdo con el Teniente General David A. Deptula (2015), USAF-retirado, existen nuevos conceptos de operaciones y cambio organizacional que la FAC puede tener en consideración para la organización, estructuración y viabilidad para la Jefatura de Operaciones Espaciales⁹, como un primer paso a lo que en el futuro podría considerarse y reestructurarse como el comando espacial. Primero, las operaciones se encuentran en una “coyuntura donde la velocidad de información, los avances en las tecnologías furtivas y de combate de precisión, y otras tecnologías” (p. 56), lo que requiere que las operaciones se desarrollen a

9 El presente capítulo hace referencia al comando espacial. La creación de la Jefatura de Operaciones Espaciales de la Fuerza Aérea Colombiana coincide parcialmente con la intención del capítulo; sin entrar en diferencias conceptuales en que una aspiración de comando espacial y la organización de una jefatura como camino a esa realización.

partir de un nuevo comienzo como es el programa espacial, ampliando las capacidades de tierra, mar y aire.

Segundo, las operaciones desde el espacio requerirán un nuevo y complejo sistema de vigilancia y reconocimiento, entre otros, lo que dará oportunidad a la CCE de diseñar las estrategias hacia la obtención de las tecnologías que impulsen una arquitectura completamente nueva para el desarrollo espacial en el que la seguridad y la defensa harán parte de ese desarrollo nacional esperado.

Tercero, por lo anteriormente expuesto, la organización de un comando espacial requeriría estructurarse a partir de las tecnologías, a fin de “evolucionar y avanzar como mínimo a la misma velocidad que estas tendencias” (Deptula, 2015, p. 57).

Además de lo anterior, el Teniente General Deptula propone evolucionar, desde el concepto de comando centralizado y ejecución descentralizada c2; adicionalmente adaptado y empleado en la doctrina de la FAC, al de “comando centralizado, control distribuido, y ejecución descentralizada” (2015, p. 58), para dar mayor agilidad y flexibilidad a las operaciones espaciales y brindar mayor cobertura a los demás entornos del poder militar, haciendo frente a las amenazas; por cuanto será requerida una mayor velocidad, adquisición y distribución de la información (Deptula, 2015, p. 58), para responder a los retos del mundo contemporáneo.

Para ello, será necesario que el comando espacial cuente con los suficientes centros de control, ubicados estratégicamente en el territorio nacional, que le permitan a la FAC la cobertura suficiente de tierra, mar y aire, para proveer mayores condiciones de seguridad y defensa, así como también una mayor agilidad a los procesos organizacionales que adelanta el MDN y la CCE.

Conclusiones

La aviación, inventada y estructurada para el dominio del aire durante el siglo XX, hizo que a través de la maravillosa máquina voladora se recortaran las distancias en el planeta. De hecho, el camino para lograrlo fue el ingenio humano, que ha venido desde entonces acumulando logros satisfactorios en el ámbito tecnológico, para el beneficio común. A pesar de lo anterior, la aviación ha sido puesta a prueba durante las guerras. Más allá de los desafortunados resultados que esto conlleva, la tecnología ha sido fundamental para mejorar cada día. De hecho, proporcionó en el mismo siglo XX la posibilidad de pasar de la tercera dimensión al espacio ultraterrestre.

Como fue tratado en el presente capítulo, la USAF ha contribuido en gran medida a los logros espaciales en los Estados Unidos, lo que representa un modelo para analizar por parte de la FAC, la cual ha trazado una hoja de ruta hacia el 2042, en donde sabiamente ha incluido el espacio ultraterrestre como parte de sus objetivos; lógicamente como parte de una organización estatal como lo es la CCE .

Para llegar a cumplir esa meta espacial, será necesario tener en cuenta muchos aspectos que se deben revisar previamente y anticipar las dificultades. Habrá que comenzar por el tamaño de Fuerza requerido para el desafío, lo que incluye material y personal, dentro de la recientemente conformada Jefatura de Operaciones Espaciales de la FAC. Lo anterior, constituye un gran paso estratégico en la planificación de ese tamaño de Fuerza, que será necesario para cumplir no solamente la misión institucional en seguridad y defensa incluido el escenario espacial, sino también para aportar a las metas impuestas por el Gobierno nacional a través de la CCE, y con ello catapultar al país al espacio. No obstante, habrá que seguir afrontando las múltiples amenazas que se crucen en el camino, contemplando las oportunidades que superen a las anteriores y a las limitaciones que igualmente surjan.

El comando espacial es una organización compleja y robusta, que debe traducir en hechos lo que el Gobierno colombiano ha venido trabajando desde muchas décadas atrás. En la FAC, ya se evidencia la reestructuración interna que va a contribuir en su visión de seguridad y defensa nacionales, así como viabilizar el logro espacial colombiano con fines de desarrollo y prosperidad para el país.

Referencias

- Boy, H. (2009). *Una historia con alas* (3.ª ed.). Ediciones Guadarrama.
- Decreto 2442 (2006, 18 de julio). *Por el cual se crea la Comisión Colombiana del Espacio*. Diario oficial 46336. Función Pública.. <https://shortly.cc/N0haB>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Gobierno de Colombia. <https://shortly.cc/FJcR1>
- Deptula, D. (2015). Una nueva era para el comando y control de operaciones aeroespaciales. *Air & Space Power Journal*, 27(4), 53-59. <https://shortly.cc/o9cvp>
- Douhet, G. (1983). *The Command of the Air*. Office of Air Force History.
- Flynews. (2019, 23 de marzo). *Flynews: Información Aeroespacial y de Defensa en español*. <https://fly-news.es/temas/publicaciones/fly-news-magazine-publicaciones/>
- Fuerza Aérea Colombiana (FAC). (2020a). *Manual de Doctrina Básica Aérea, Espacial y Ciberespacial -DBAEC_* (5.ª Ed.). Departamento Estratégico de Doctrina Aérea y Espacial.
- Fuerza Aérea Colombiana (FAC). (2020b). *Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial Fuerza Aérea Colombiana 2042*. Fuerza Aérea Colombiana. <https://www.fac.mil.co/edaesfac2042>
- Fuerza Aérea Colombiana (FAC). (2022, 3 de agosto). *Misión, visión y funciones. Fuerza Aérea Colombiana*. <https://shortly.cc/3t3QK>
- Joya, R. A. (s.f.). Libertad 1: Primer satélite colombiano en el espacio. *Universidad Sergio Arboleda*. <https://shortly.cc/Z4KJQ>
- Ministerio de Defensa Nacional. (2002). Política de Defensa y Seguridad PDS para la legalidad, el emprendimiento y la equidad. Bogotá: Ministerio de Defensa Nacional.
- Ministerio de Defensa Nacional (Mindefensa). (2008). *Logros de la Política de Consolidación de la Seguridad Democrática*. Ministerio de Defensa de Colombia
- Ministerio de Defensa Nacional (Mindefensa). (2018). *Plan estratégico del sector defensa y seguridad: Guía de planeamiento estratégico 2018-2022*. Ministerio de Defensa de Colombia.
- Ministerio de Defensa Nacional (Mindefensa). (2019). *Política de Defensa y Seguridad PDS: para la legalidad, el emprendimiento y la equidad*. Ministerio de Defensa de Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2007, junio). *Proyecto de informe acta105/l. 269 de la Asamblea General: Comisión sobre la utilización del espacio*. Naciones Unidas. <https://shortly.cc/Ag7BE>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018, 18 de junio). Abordar los problemas de nuestro planeta desde el espacio exterior. *Noticias ONU*. <https://shortly.cc/ZAEvH>
- Organización de las Naciones Unidas. (2019a, junio). *Informe de la comisión sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos*. 62º Periodo de sesiones. Naciones Unidas. <https://shortly.cc/D9ZCI>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019b, diciembre). *Resolución aprobada por la Asamblea General sobre la base del informe de la comisión política especial y de descolonización*. 74º Periodo de sesiones. Naciones Unidas. <https://shortly.cc/EcQTD>

- Organización de Estados Americanos (OEA). (2003, 28 de octubre). *Declaración sobre Seguridad en las Américas*. OEA. <https://shortly.cc/H3uel>
- Presidencia de la República de Colombia. (2003). Política de defensa y seguridad democrática. Ministerio de Defensa Nacional
- Ríos Sierra, J. (2015). Del Caguán a la Habana: Los diálogos de paz con las FARC en Colombia, una cuestión de correlación de las fuerzas. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 1(1), 63-83. <http://dx.doi.org/10.18847/1.1.4>
- Santé Abal, J. M. (2017). La doctrina aeroespacial y la estrategia de seguridad aeroespacial. *Cuadernos de estrategia*, 192, 105-146. <https://shortly.cc/9i9R9>
- Tamame Camarero, J. (2002). El poder aeroespacial ya es un hecho. *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*, 171(674), 217-229. <https://doi.org/10.3989/arbor.2002.i674.1029>
- United States Air Force. (2013). *Global vigilance, global reach, global power for America*. Department of the Air Force. <https://shortly.cc/9ae8g>
- United States Air Force. (2014). *America's Air Force: a call to the future*. <https://shortly.cc/0blEq>
- UNODC. (2014). Colombia. Monitoreo de Cultivos de Coca 2013 (julio 2014). Bogotá: UNODC Colombia.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). (2019). *Colombia. Monitoreo de territorios ha afectados por cultivos ilícitos 2018*. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.
- Villalobos, J. M. (1993). *Historia de las Fuerzas Militares de Colombia: Fuerza Aérea Colombiana*. Planeta Colombiana Editorial.
- Welsh, M. A. (2015). A Call to the Future: The New Air Force Strategic Framework. *Strategic Studies Quarterly*, 9(2), 3-10.