



CAPÍTULO VIII

ANÁLISIS DE LA POLÍTICA ESPACIAL COLOMBIANA: UNA PERSPECTIVA DE DEFENSA Y SEGURIDAD*

BG. Carlos Fernando Silva Rueda
CR. Carlos Giovanni Corredor Gutiérrez
Carlos Enrique Álvarez Calderón

* Este capítulo hace parte del Proyecto de Investigación de la Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales, *Desafíos y Nuevos Escenarios de la Seguridad Multidimensional en el Contexto Nacional, Regional y Hemisférico en el Decenio 2015-2025*, el cual hace parte del Grupo de Investigación Centro de Gravedad de la Escuela Superior de Guerra General Rafael Reyes Prieto, reconocido y categorizado en (A1) por COLCIENCIAS, con el código COL0104976.

1. Introducción

De acuerdo con Von Clausewitz, Howard, Paret y Brodie (1989), la complejidad de la guerra se fundamenta en la niebla, la incertidumbre y la fricción. “Mediante la explotación del espacio, la incidencia de estos tres conceptos se reduce en virtud de la capacidad de ver el entorno de la batalla y la preparación del adversario en tiempo real, incluyendo sus comunicaciones y movimientos” (Issler, 2000, p. v). De otro lado, el concepto de que “el espacio carece de fronteras y representa el apogeo con que todo líder soñó por siglos, el terreno más alto” (Schmitt, 2006, p. 94), revela la superioridad que un Estado puede obtener en el ámbito civil. Que el espacio exterior sea la última frontera física, no significa que es inalcanzable para un país en desarrollo y mucho menos cuando las posibilidades que ofrece su uso apoyarían de manera directa y eficiente las estrategias de seguridad y defensa.

Este concepto ha sido claramente entendido por Estados cuyos intereses pueden poner en riesgo la soberanía del territorio colombiano. Imagínese el siguiente escenario de un futuro hipotético: la crisis que vive un Estado limítrofe sigue generando violencia por parte de la población afectada por sus derechos insatisfechos de salud, alimentación y libertad. Lo único que continúa siendo afecto al gobierno decadente son sus fuerzas militares, que se han mantenido fortalecidas como único medio para preservar el poder del mandatario. El vecino gobierno, en un acto desesperado por desviar la atención del pueblo, busca revivir su nacionalismo, mediante incidentes fronterizos para provocar una reacción, aprovechando su conocimiento de la posición exacta de las autoridades militares colombianas en frontera, debido a su capacidad de vigilancia desde un satélite de observación de la Tierra que toma imágenes sobre territorio colombiano, actualizadas en alguno de sus nueve sobrevuelos diarios en órbita polar. Este satélite, gracias a sus cámaras, registra imágenes precisas y en tiempo real con una resolución sub-métrica¹ de las capacidades de defensa colombianas:

1. Nitidez de objetos que miden menos de 1 metro.

vehículos, aeronaves, embarcaciones, tropas, infraestructura, vías, ríos, instalaciones militares, etc.

Entretanto, Colombia ha solicitado a sus proveedores de servicios satelitales la toma de imágenes para rastrear el movimiento del potencial adversario. Dadas las circunstancias políticas y la presión de terceros, el costo de estos servicios aumenta, al tiempo que es restringido por potencias extranjeras cuyos intereses en la región están en juego; de modo que no está disponible en tiempo real. Lo mismo sucede con las comunicaciones satelitales de las unidades militares que se desplazan hacia los sitios críticos, que además se encuentran en lugares demasiado remotos para ser atendidos por las repetidoras de las montañas andinas; el resultado es una comunicación intermitente con las tropas. Tampoco las aeronaves remotamente tripuladas pueden enlazarse para cubrir todas las horas de vuelo que exige la situación operacional. No obstante, ese no es el caso del país vecino; su segundo satélite, de comunicaciones, provee desde su órbita geoestacionaria una cobertura de todo el teatro estratégico durante las 24 horas del día, garantizando la transmisión de órdenes y datos desde su capital.

Pues bien, el anterior supuesto estaría basado en las realidades de hoy y, aunque solo refleja un breve instante de lo que significa la carencia de una autonomía colombiana de capacidades espaciales, representa una debilidad inmensa en materia de seguridad y defensa nacional. Por ende, el propósito de este capítulo es poner al descubierto la efectividad de las políticas públicas colombianas referentes al uso del espacio ultraterrestre, para plantear la tesis de que lo que el Estado requiere es una política de Estado que conlleve a la creación de una capacidad autónoma de recursos espaciales, y no políticas de gobierno para soluciones funcionales sin una base estructural real y eficiente.

Para ello se examinan los antecedentes de la carrera espacial colombiana, sometiéndola a un análisis de política pública basado en la metodología de Velásquez (2017), contrastándola con los esfuerzos de países similares, para finalmente plantear recomendaciones a fin de encausar una política espacial que le permita a Colombia proyectarse estratégicamente, dada la importancia que esto representa para el desarrollo, la seguridad y la defensa del Estado.

2. Antecedentes de la política espacial colombiana

Aunque en capítulos anteriores se han expuesto aspectos relativos a los infructuosos esfuerzos por desarrollar y/o adquirir capacidades espaciales, este apartado los aborda desde una perspectiva diferente, buscando evidenciar a partir de los hechos, cómo la voluntad política ha moldeado el devenir del desarrollo espacial en Colombia.

2.1 El sector público

La historia entre Colombia y el espacio ultraterrestre no es nueva, ya que se remonta a un propósito gubernamental descrito en el documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social² (CONPES) No. 1421, del 25 de marzo de 1977³, cuyo título fue "Proyecto de un Satélite Colombiano para Comunicaciones Domésticas". El problema planteado en este documento consistía en la "falta de capacidad de conmutación y los indicios de una fuerte demanda represada, pero desafortunadamente se carece de modelos teóricos adecuados que permitan cuantificarla" (Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL-, 2009, p. 54). La estrategia del proyecto planteaba dos satélites, de los cuales el más urgente debía estar en órbita en 1980. Para ir un poco más lejos, se definieron además tres alternativas:

1. La adquisición por US\$107 millones de un satélite propio;
2. El alquiler de circuitos INTELSAT⁴ entre US\$144 y 307 millones; o
3. La ampliación de la red de microondas y alquiler de INTELSAT para los Territorios Nacionales por US\$75 millones.

De acuerdo con el Dr. Alfredo Rey (quien en aquella época fue designado director del proyecto), la razón real para adelantarlo era soportar la tesis defendida para entonces por parte de Colombia y otros países ecuatoriales, en cuanto a que la órbita geoes-tacionaria era un recurso natural escaso que les pertenecía a los países con territorio

2. El CONPES aprueba o niega el otorgamiento de garantías por parte del Estado para la contratación de créditos externos, hace seguimiento a los planes sectoriales, regionales y urbanos, señala los criterios para la inversión extranjera, giro de utilidades al exterior por parte de las compañías multinacionales y recomienda cómo se deben redistribuir las utilidades de las empresas industriales y comerciales del Estado.

3. Para 1977 ya habían aterrizado en Marte el vehículo explorador ruso Mars y el norteamericano Viking. Y orbitaban alrededor de la Tierra las estaciones espaciales MIR y Skylab; además, Reino Unido, Francia, Canadá, Italia, Australia, Alemania, Japón, China, Holanda, España, India e Indonesia habían logrado colocar sus satélites en diferentes órbitas. Sin embargo, tan solo los Estados Unidos, la Unión Soviética, Francia, China y Japón tenían la capacidad lanzadora de cohetes.

4. Entre 1961 y 2001, INTELSAT fue una organización de carácter intergubernamental que había tenido por objeto establecer una red mundial del sistema de comunicaciones por satélite, incorporando los principios establecidos en la Resolución 1721 de la XVI Asamblea General de las Naciones Unidas, que propicia que los medios de comunicación por satélite se encuentren a disposición de las naciones del mundo en forma universal y no discriminatoria. Actualmente, INTELSAT es una empresa privada y es considerada el mayor operador de satélites de comunicaciones del mundo.

sobre el ecuador terrestre. Además, el proyecto tenía visto bueno para que Telecom⁵ contratara créditos hasta por US\$120 millones, de los cuales US\$44 millones serían para la adquisición del *SATCOL-1*, US\$18 millones para el lanzamiento y el resto para la infraestructura de tierra asociada. El proyecto alcanzó a ser licitado en 1982, pero ninguna de las dos ofertas cumplió con las exigencias, suspendiéndose definitivamente por conveniencia política puesto que el periodo de gobierno de Turbay Ayala (1978-1982) estaba por culminar, y éste no consideró oportuno dejarle la responsabilidad de la firma del proyecto a la siguiente administración gubernamental.

Es importante anotar que el propósito central del proyecto era conectar en materia de comunicaciones a las regiones apartadas de Colombia⁶. Sin embargo, habría que esperar hasta finales del siglo XX, cuando ante la creciente necesidad de conectividad, el Ministerio de las Telecomunicaciones de entonces (hoy Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC)), creó en el año 1999 los programas Compartel y Vive Digital, con el objetivo de implementar la estrategia de llevar servicios a zonas sin ninguna alternativa de comunicación, basada fundamentalmente en la adquisición de servicios satelitales a terceros.

Un amplio vacío se presenta entre este último esfuerzo y la creación, el 18 de julio de 2006, de la Comisión Colombiana del Espacio (CCE), mediante el Decreto 2442 del mismo año. Esta norma invoca las bondades de la utilización pacífica de las tecnologías espaciales, destacando la importancia de ellas en el desarrollo económico, social y cultural para la satisfacción de necesidades en diversos campos, incluyendo la seguridad. En ella, se le otorga la responsabilidad a la Vicepresidencia de la República de liderar una comisión intersectorial para orientar y coordinar la ejecución de una política nacional para el desarrollo y utilización de esas tecnologías. La Comisión se compone de una diversidad de entidades de varios ministerios que de una u otra forma están involucrados en el tema (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2006). La Secretaría Ejecutiva de la CCE fue ejercida desde el año 2007 hasta el 2012 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en cabeza de su director, quien mostró mucho interés por fortalecer la producción de información geoespacial en las diferentes entidades del Estado y promover su intercambio, acceso y uso. Posteriormente, ejerció la Secretaría Ejecutiva la Fuerza Aérea Colombiana hasta 2016, buscando entre otros programas, la promoción para el desarrollo, diseño y lanzamiento de un nanosatélite⁷.

5. Fue una empresa estatal colombiana de telecomunicaciones creada en 1947, como consecuencia de la nacionalización de las telecomunicaciones. Con el nombre de Empresa Nacional de Telecomunicaciones (TELECOM), ésta sería finalmente liquidada el 12 de junio de 2003, debido a pérdidas económicas; eventualmente reemplazada por Colombia Telecomunicaciones, empresa que más tarde fue adquirida por Telefónica de España y renombrada como Telefónica Colombia (actualmente, la filial colombiana de Movistar).

6. No obstante, se seguiría sin una solución autónoma 38 años después, provocando aún millonarias inversiones anuales en alquiler de servicios satelitales.

7. Clasificación de satélites por su peso: grandes satélites (cuyo peso sea mayor a 1.000 kilogramos); satélites medianos (cuyo peso sea entre 500 y 1000 kilogramos); minisatélites (cuyo peso sea entre 100 y 500 kilogramos); microsátélites (cuyo peso

Con su creación en 2006, la CCE se estructuró, y sus participantes construyeron iniciativas que se afianzaron dentro de cada uno de los siete grupos de trabajo: Navegación Satelital; Observación de la Tierra; Astronáutica, Astronomía y Medicina Aeroespacial; Gestión del Conocimiento e Investigación; Telecomunicaciones; Asuntos Políticos y Legales e Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. Los primeros acuerdos se centraron en la organización de la Comisión, Lineamientos de la Política Espacial, Plan de Acción, y el “respaldo de alto nivel para impulsar el desarrollo de proyectos satelitales”, dando con este último un nuevo nacimiento al Programa Satelital Colombiano (PSC). Es importante destacar el trabajo de los siete grupos; ellos han venido desarrollando la teoría de la aplicación de tecnologías espaciales a la realidad nacional, construyendo un pilar de conocimiento que es fundamental para soportar el sistema. Pero, por falta de un presupuesto autónomo, estos esfuerzos se han quedado solo en documentos, sin muchas probabilidades de ser materializados.

En el año 2007, el IGAC firmó un convenio con Colciencias y el Centro Internacional de Física (CIF), con el fin de asociar esfuerzos para promover un “Programa de Investigación en Desarrollo Satelital y Aplicaciones en el Tema de Observación de la Tierra.” Dos años más tarde, presentó el Programa Nacional de Observación de la Tierra (PNOT), como un proyecto financieramente apalancado por el CONPES 3683⁸, con recursos del orden de \$350 millones de pesos. (CONPES 3683, 2010). Así las cosas, combinar el PNOT con el PSC, permitiría primero, estructurar el proyecto y estudiar su viabilidad; segundo, diseñar, construir y poner en órbita un satélite; y tercero, desarrollar investigaciones con base en el prototipo. El impulso de esta iniciativa duró poco más de un año, al producirse el cambio en la Vicepresidencia de la República.

Pese a que el MinTIC también hacía parte de la CCE, esa cartera presentó una iniciativa diferente con el ánimo de cumplir los objetivos de conectividad de las regiones apartadas. El fracaso del *SATCOL-1* a principios de la década de 1980 limitó en gran medida el desarrollo de las regiones más apartadas del país, puesto que obligó a desarrollar redes de comunicación terrestres, que, debido a la geografía nacional y a la situación de orden público del siglo pasado, no podían ofrecer la cobertura requerida.

Es así como el Gobierno nacional expidió en marzo de 2009 el Documento CONPES 3579, Lineamientos para Implementar el Proyecto Satelital de Comunicaciones de Colombia. Como en 1977, planteó que las comunicaciones satelitales eran la única alternativa para facilitar el acceso a éstas desde los sitios remotos de la geografía nacional y fijó la meta de garantizar la disponibilidad de tal recurso en el año 2019. Hizo

sea entre 10 y 100 kilogramos); nanosatélites (cuyo peso sea entre 1 y 10 kilogramos); picosatélite (cuyo peso sea entre 0,1 y 1 kilogramos); y femtosatélite (cuyo peso sea menor a 100 gramos).

8. En este documento, el IGAC hace alusión a las debilidades de la CCE, y a la falta de una formulación clara de la política nacional para el uso de las tecnologías espaciales.

énfasis en el mandato constitucional y las leyes que definen el deber de promover la cobertura de servicios de telecomunicaciones. Se soportó en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, que preveía el aprovechamiento de las tecnologías del espacio. Su objetivo era asegurar la disponibilidad de capacidad satelital mediante la adquisición de un satélite propio o la alternativa de un arrendamiento de largo plazo; los recursos ascendían a cerca de US\$235 millones. Este documento se complementó con el CONPES 3613 de septiembre del mismo año, en el que se daban instrucciones específicas al MinTIC de adelantar un proceso contractual para la adquisición del satélite de comunicaciones. En él, se hacía mención particular a un estudio hecho por el ministerio que determinó la viabilidad del proyecto, toda vez que en un horizonte de 15 años, la construcción, lanzamiento y operación del satélite en 2012 representaría un ahorro de alrededor de US\$165 millones (CONPES, 2009). El cronograma del satélite colombiano de telecomunicaciones, proyectado para una vida útil de 15 a 18 años, fue el siguiente (CINTEL, 2009, p. 55):

- Contratación de asesoría especializada para acompañar el proceso: julio de 2009.
- Apertura de la licitación: agosto de 2009.
- Cierre, evaluación y selección: octubre de 2009.
- Firma del contrato: noviembre de 2009.
- Lanzamiento: primer semestre de 2012.

En diciembre de 2009, el MinTIC declaró desierta la licitación del Satélite Colombiano (SATCOL), proyecto valorado en más de \$500 mil millones de pesos, debido a que las propuestas no cumplieron con los requisitos técnicos y jurídicos. Una nueva licitación en 2010 fue también declarada desierta por las mismas razones, y el proyecto finalmente se hundió con la decisión del MinTIC de desarrollar la conectividad del país a través de fibra óptica (eltiempo.com, 2010). A partir de entonces, el Proyecto Nacional de Fibra Óptica se erigió como la bandera del sector TIC para proveer con conectividad y cerrar la brecha digital en las regiones del país. Este proyecto terminaría beneficiando a la fecha a 1.073 municipios de Colombia y 1.808 instituciones públicas; los municipios no incluidos en el proyecto, según el MinTIC, serán beneficiados con el Proyecto Nacional Conectividad de Alta Velocidad, enfocado principalmente en las regiones de la Orinoquía, la Amazonía y el Pacífico.

El reemplazo del programa Compartel se daría por cuenta de los Kioskos Vive Digital (KVD) y los Puntos Digitales (PD), implementados en el primer periodo del gobierno de Juan Manuel Santos (2010-2014). En el pasado, el programa Compartel operaba más de 17 mil puntos y actualmente los KVD y los PD operan 3.346 conec-

tados satelitalmente. Sin embargo, el problema con este tipo de programas radica principalmente en su sostenibilidad, como indicó el MinTIC respecto a la situación del programa al inicio del actual gobierno de Iván Duque (2018-2022): “se requerían aproximadamente unos \$100 mil millones de pesos para conectar los kioscos hasta diciembre de 2018, y solo encontramos \$14 mil millones en las cuentas del ministerio para sostenerlos” (Arango, 2019)⁹.

Regresando a la línea de tiempo, el cambio de gobierno en agosto de 2010 trajo consigo la ralentización de los programas satelitales; no obstante, el Vicepresidente Angelino Garzón mantendría un especial interés por el tema, proponiendo la creación de una Agencia Espacial Colombiana, a fin de generar, con una autonomía presupuestal, el polo de desarrollo de la astronáutica y la industria satelital que requería el país. Sin embargo, esta propuesta fue desestimada por la Alta Consejera Presidencial de la época, recomendando, por razones de estructuración legal, la creación de un Programa Espacial a cambio de la Agencia. En consecuencia, el Decreto 2516 de 2013 crearía el Programa Presidencial para el Desarrollo Espacial Colombiano (PPDEC), con el fin, entre otras cosas, de proponer la política nacional espacial y las acciones y estrategias que fomentasen ese desarrollo. Al año siguiente, el Decreto 1649 de 2014 eliminaría el PPDEC y crearía la Dirección para Proyectos Especiales, como apoyo a las funciones del Vicepresidente, asignándole la orientación y promoción del Plan Estratégico de Desarrollo Espacial. En agosto de 2014, se inició el segundo periodo presidencial de Juan Manuel Santos (2014-2018), con un nuevo Vicepresidente, Germán Vargas Lleras. En septiembre, el Ejecutivo toma la decisión de detener la compra del satélite de observación de la Tierra colombiano bajo la lógica de que constituía una inversión innecesaria para el país, toda vez que el gasto en imágenes satelitales ascendía anualmente a US\$11.5 millones, mientras el costo de la adquisición de un sistema satelital de siete años de vida útil era de US\$250 millones, lo cual habría sido una inversión excesiva comparada con la tradicional compra de información (eltiempo.com, 2014). Esta decisión obligaría a repensar el panorama y, con las nuevas tecnologías, surgió la idea de buscar la posibilidad de contar no con un satélite de alto costo, sino con una constelación de pequeños satélites que en conjunto cumpliesen con las necesidades de Colombia. Pero estas necesidades, cuyo inventario se solicita a todas las entidades del Estado, son difíciles de definir, principalmente por la falta de interés de estas mismas entidades.

9. En este punto es importante aclarar que la posición de los autores no es defender el satélite de comunicaciones como la única forma de conectar las regiones del país, sino evidenciar que ha existido la concepción errónea de que el Estado debe elegir entre invertir en redes terrestres o en satélites, dejando las dos alternativas como mutuamente excluyentes. La realidad es muy distinta, puesto que se trata de tecnologías complementarias, que deberían ser articuladas adecuadamente por los Estados con el fin de proveer los servicios públicos esenciales que requiere la población.

En 2015 habría más cambios: el Decreto 0470 modificaba la normatividad, asignando al director del Departamento Administrativo de la Presidencia las funciones de orientación y promoción del Plan Estratégico de Desarrollo Espacial, quitándole esa responsabilidad a la Vicepresidencia. Sin embargo, este director no asumió la presidencia de la CCE, quedando acéfala por espacio de un año; solo hasta el 2 de mayo de 2016, mediante Decreto 724, se trasladó la responsabilidad de “orientar y promover la formulación del Plan Estratégico de Desarrollo Espacial y la ejecución de planes derivados, programas y proyectos relacionados con el Desarrollo Espacial Colombiano, la coordinación interinstitucional e intersectorial que contribuya al Desarrollo Espacial Colombiano” (Presidencia de la República, 2016, p. 6), al Alto Consejero Presidencial para el Posconflicto, Derechos Humanos y Seguridad, quedando por tanto facultado como presidente de la CCE, y el Director de Seguridad de dicha oficina, fungiendo como Secretario Ejecutivo.

Afortunadamente, en la actualidad, la CCE está sesionando nuevamente, gracias al liderazgo de la Vicepresidenta Marta Lucía Ramírez; se está adelantando un documento de política pública en forma de un CONPES que busca aprovechar las ventajas de la tecnología espacial para mejorar la productividad, así como la diversificación y sofisticación del aparato productivo nacional.

2.2 El sector privado: la academia y la industria

De manera paralela, el sector privado colombiano ha adelantado esfuerzos por alcanzar el espacio ultraterrestre. La Universidad de Los Andes, desde su facultad de Ingeniería, viene trabajando desde el año 2002 en modelos experimentales en el campo de la propulsión de cohetes con combustible líquido y sólido. Esta iniciativa, conocida como Proyecto Uniandino Aeroespacial (PUA), incluye la construcción de plataformas experimentales, vehículos experimentales, un centro de control y comando, y los sistemas complementarios para la misión (Universidad de Los Andes, 2016). En algunas ocasiones se ha asociado con la Universidad San Buenaventura y su programa de Ingeniería Aeroespacial.

La CCE y la Fuerza Aérea Colombiana han apoyado varias de estas misiones, las cuales no dejan de ser más que la materialización de trabajos de grado de estudiantes para afianzar sus conocimientos, sin que representen parte de un proyecto nacional robusto. Sus mayores logros han consistido en el lanzamiento de pequeños cohetes y, recolección y transmisión de datos balísticos de los eventos experimentales con fines académicos.

En el año 2004, profesores y estudiantes de la Universidad Sergio Arboleda, con su Escuela de Ciencias Exactas e Ingeniería y el Observatorio Astronómico, iniciaron un proyecto satelital. Diseñaron, construyeron y ensamblaron un picosatélite bautizado *Libertad I*, que fue lanzado desde el cosmódromo de Baikonur el 17 de abril de 2007. El satélite, de tipo experimental, envió exitosamente datos relacionados con su estado e integridad. La Universidad persigue el objetivo de construir el *Libertad II*, que, cofinanciado por Colciencias, busca la apropiación de conocimiento en sistemas de energía y orientación para pequeños satélites. Este satélite, de mayor tamaño al *Libertad I*, podrá capturar imágenes de la Tierra que logren ser utilizadas con fines científico-ambientales, y estará orientado al Sol para recargar sus baterías y tener una vida útil superior. No se ha fijado una fecha de lanzamiento todavía.

Dos de los participantes en el proyecto *Libertad*, vieron la oportunidad de desarrollar una industria satelital y fundaron *Sequoia Space* en 2008. Entendieron que el mercado no demandaba satélites sino misiones espaciales completas, de manera que en la actualidad diseña picosatélites y sus sistemas de control, gestiona su lanzamiento, y capacita al personal que utiliza estos equipos. Los principales clientes de *Sequoia Space* son las áreas de gestión del clima, de agricultura y de desastre, de gobiernos y fuerzas armadas latinoamericanas (iNNpuls Colombia, 2017). El 8 de enero de 2014 esta empresa lanzó, utilizando un cohete de la NASA, el satélite peruano *UAPSAT*, diseñado y construido en asocio con la Universidad Alas Peruanas (Colombiainn, 2013).

2.3 La Fuerza Aérea Colombiana

Con la misión específica de definir, orientar y articular el programa y una política espacial institucional, la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) creó desde el año 2012, el Departamento de Asuntos Espaciales. Paralelamente a su participación en la CCE, la FAC llevó a cabo el lanzamiento de un nanosatélite de observación de la Tierra en el año 2018, y está preparando su segundo nanosatélite para 2021. Con este sistema, adquirido en su totalidad con recursos propios, busca dar inicio al desarrollo de capacidades y uso de tecnologías espaciales con fines de seguridad y defensa. La FAC es un usuario continuo de servicios satelitales de terceros, bajo la modalidad de contratación de servicios para fines de inteligencia y georeferencia, que se viene utilizando en el marco del conflicto interno y constituye un inmenso valor para proporcionar ventajas estratégicas y tácticas ante un potencial adversario.

3. Análisis de la Política Espacial Colombiana

A continuación, se presenta un análisis de la política pública sobre el desarrollo espacial colombiano, bajo la metodología propuesta por Velásquez (2017); en él se abordan cinco partes significativas:

1. El reconocimiento de los elementos que componen la definición de una política pública, lo cual permite determinar qué tan eficiente fue la narrativa mediante la cual se formuló.
2. La aplicación de tipologías, que busca entender los propósitos explícitos e implícitos, transparentes y ocultos de la política pública.
3. La aplicación del modelo "Bote de Basura", en cuya matriz se observan y valoran las diversas decisiones tomadas en torno de la política con el fin de agregarlas a la agenda.
4. Las racionalidades de la política, que definen los conceptos de optimización que se utilizaron para satisfacer el cumplimiento de los objetivos.
5. El análisis sistémico de sensibilidad, que categoriza las causas de un problema particular, definiendo la dependencia e influencia mutua de estos factores, y permitiendo identificar la criticidad y así formular soluciones aplicables.

Esta metodología, permite entender no solo el alcance de su formulación, sino también efectuar una evaluación del impacto que ha tenido su aplicación, con el ánimo de proyectar cambios o mejoras, de manera que los objetivos de la política lleguen a alcanzarse con mayor eficiencia.

Es importante aclarar que, si bien no existen documentos que transcriban la Política Espacial Colombiana de manera literal, sí se han constituido esfuerzos concretos tendientes a apoyar la tácita "Política Nacional para el Desarrollo y Aplicación de Tecnologías Espaciales" (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2006). Extractando de los documentos oficiales, decretos, actas, CONPES, acuerdos, presentaciones, decisiones y acciones a lo largo de 40 años, hoy podría afirmarse que la política pública espacial de Colombia consiste en *alcanzar la disponibilidad de una capacidad satelital propia para facilitar el cumplimiento de planes y programas de telecomunicaciones y observación de la Tierra con fines económicos, sociales, de seguridad y defensa.*

Para desarrollar la primera parte, conviene aclarar la definición de política pública:

Proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos adelantado por autoridades públicas, con la eventual y a veces obligatoria participación de los particulares, y encaminado a intervenir situaciones defini-

das como problemáticas o a materializar las deseables. La política pública hace parte de un ambiente determinado del cual se nutre y al cual pretende modificar o mantener (Velásquez, 2017).

Con esta base, se identifican los elementos constitutivos de la política pública así:

Tabla 1.
Reconocimiento de los elementos de la definición de Política Espacial Colombiana

Primera parte Reconocimiento de los elementos de la definición de Política Espacial Colombiana	
Elemento	Aplicación
Actores	<p>Autoridad pública: Vicepresidencia de la República, Dirección Administrativa de la Presidencia, Oficina del Alto Comisionado para el Posconflicto, Comisión Colombiana del Espacio (CCE), Ministerios de Relaciones Exteriores, Defensa, Educación, TIC, Interior, Agricultura, Transporte, Ambiente, Minas y Energía, Dpto. Nacional de Planeación, Fuerza Aérea Colombiana, Aerocivil, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.</p> <p>Entidades privadas: Universidad Sergio Arboleda, Centro Internacional de Física.</p>
Situación definida como problemática que se pretende prevenir, solucionar, mitigar.	Los sitios remotos del territorio colombiano no tienen redes de interconexión de TIC, siendo las tecnologías satelitales la única opción. El comportamiento actual y futuro del mercado de tecnologías espaciales no permite garantizar la disponibilidad de la capacidad satelital que requiere el Estado en los volúmenes y tiempos necesarios. Se requiere un segmento satelital de 54,5 transpondedores para el año 2019 (CONPES, 2009)
Situación definida como deseable que se pretende alcanzar.	La utilización de un satélite colombiano como alternativa para futuros ensanches en la red de telecomunicaciones del país (CONPES, 1977)
Principales objetivos Objetivos ocultos	Asegurar la capacidad de disponibilidad satelital para proveer la conectividad de las regiones y zonas apartadas y generar condiciones que favorezcan la soberanía en los territorios (CONPES, 2009). Promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico nacional.

<p>Principales instrumentos con los que se busca cumplir los resultados</p>	<p>Creación de una entidad que coordine los esfuerzos requeridos. Adquisición de un satélite de comunicaciones fijas propio (segmento satelital), y/o alquiler a largo plazo, mediante contratación de créditos externos, en 2009 correspondientes a \$507.303 millones de pesos.</p> <p>Adquisición de una estación terrena (segmento terrestre), principal y alterna para control y recepción de datos.</p> <p>Consecución del Recurso Orbita Espectro (ROE)¹⁰</p>
<p>Ambiente de la política, elementos sociales, políticos, económicos que la afectan</p>	<p>El impulso que se da a la CCE depende del interés que le dé la Vicepresidencia. La primera administración le dio vida, la segunda intentó infructuosamente elevarla a Agencia, la tercera le restó toda importancia para favorecer otros intereses políticos. En la actualidad, es un órgano burocrático carente de liderazgo y presupuesto que subsiste únicamente por los intereses particulares de cada una de las organizaciones miembros.</p> <p>Los recursos que eventualmente podrían destinarse continúan siendo empleados para la contratación de servicios a terceros, y los de desarrollo científico son mínimos.</p>

| Fuente: elaboración propia

En la segunda parte del análisis, se confronta la naturaleza práctica de la política con la teoría existente, permitiendo evaluar la coherencia entre su formulación y la realidad, así como el impacto generado hasta el momento.

Tabla 2. Aplicación de las tipologías a la Política Espacial Colombiana

Segunda parte Aplicación de las tipologías a la Política Espacial Colombiana	
Tipo	Aplicación
Según la relación con otras políticas o nivel de agregación	Es una política <u>micro</u> . Pues hace parte de políticas mayores del Estado, tales como la de conectividad del territorio y uso de tecnologías.
Según permanencia en el tiempo	Pese a que ha subsistido por dos administraciones, ha sido política de <u>Gobierno</u> , debiendo ser de Estado por el alcance estratégico que puede generar.

10. El Recurso Orbita Espectro (ROE), es el recurso natural constituido por la órbita de los satélites geoestacionarios u otras órbitas de satélites, y el espectro de frecuencias radioeléctricas atribuido o adjudicado a los servicios de radiocomunicaciones por satélite por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Según el interés que busque materializar y la manera de hacerlo	No puede catalogarse como virtuosa, porque sus soluciones no demuestran ser sostenibles. Es una política <u>vergonzosa</u> , porque a pesar de que busca la satisfacción de intereses colectivos, los diagnósticos y soluciones han sido inapropiados a la luz del conocimiento y prácticas vigentes. Ha fallado en la estrategia de comunicación para movilizar actores y a la sociedad.
Según su grado de configuración	Es una política <u>difusa</u> , pues requiere un gran esfuerzo de investigación para definirla y establecer las relaciones entre sus componentes y el ambiente.
Según su complejidad	Es una política <u>compleja</u> , donde no se pueden calcular soluciones apelando al pasado, pero además <u>enredada</u> , pues su diseño institucional dificulta su funcionamiento.
Según la jurisdicción	Es una política <u>nacional</u> con impacto internacional.
Según los resultados	Es una política <u>inacabada</u> , ya que por las deficiencias presentadas durante su formulación o implementación, ha fracasado en el cumplimiento de sus objetivos.
Según el tipo de acuerdo societal	Es una política <u>básica</u> , que refleja los intereses del proyecto político dominante del momento.
Según el impacto en la sociedad y el nivel de conflictividad generada	Es una política <u>redistributiva</u> de los recursos existentes, razón por la cual ofrece conflicto su aprobación.
Según su contenido	Es una política <u>materia</u> l, por su naturaleza fáctica. Los resultados se verán tangiblemente en comunicaciones, imágenes, sistemas y desarrollos científicos.
Según el sector de la administración tradicional	Es una política de apoyo a la <u>organización social</u> . Atiende al sector de tecnologías y comunicaciones, pero en el largo plazo se beneficia la educación, la salud, la ciencia, la seguridad y la defensa.
Según el grupo poblacional que se atiende	En el mediano plazo atiende a la <u>población rural</u> y alejada del centro, en el largo plazo a <u>toda la sociedad</u> , mediante el impacto indirecto de sus beneficios.

| Fuente: elaboración propia

Toda política pública es dinámica; por tanto, la tercera parte del análisis busca evaluar los cambios que ha sufrido ésta en tres niveles de incrementalismo que suelen traducirse en inestabilidad, lo cual beneficia o perjudica el alcance de objetivos. En esa misma medida, su problemática evolutiva se inserta a la agenda (como prioridad), o no, de un gobierno.

Tabla 3
Aplicación del modelo del Bote de Basura a la Política Espacial Colombiana

Tercera parte				
Aplicación del modelo del Bote de Basura a la Política Espacial Colombiana				
Tipo de cambio	Corriente problemas	Corriente soluciones	Corriente personas	Corriente oportunidades
Tipo I Ajustes en diagnóstico	Elevados costos para un satélite propio de comunicaciones.	Alternativas: Satélite propio, alquiler de un satélite, o alquiler de servicios de comunicaciones.	Liderazgo conducido personalmente por la Vicepresidencia.	Posición privilegiada de Colombia para la Órbita Geosincrónica ¹¹ .
Tipo II Supresión, inserción de objetivos	Necesidades en otros sectores: agro, desastres, catastro, ambiente, ciencia, minería.	Diseño, desarrollo y lanzamiento de un satélite de observación de la Tierra.	Sucesión en Vicepresidencia. Liderazgo de IGAC orientado hacia la consecución de sus objetivos institucionales.	Presidencia de Colombia en el Comité de Uso Pacífico del Espacio Exterior (COPUOS) ¹²
Tipo III Cambio profundo. Nuevo paradigma.	Costos de inversión en capacidad autónoma exceden los de tercerización. Carencia de conocimiento científico y administrativo en la materia.	Conectividad por fibra óptica. Compra de información y servicios satelitales. Desarrollo de nanosatélites de bajo costo. Capacitación profesional.	Con la sucesión de gobierno, se traslada la responsabilidad de la CCE de la Vicepresidencia a la Dirección Administrativa de la Presidencia y luego a la Oficina del Alto Comisionado para el Posconflicto.	Desarrollo de capacidades de fibra óptica, genera una alternativa a las tecnologías satelitales.

▮ Fuente: elaboración propia

La racionalidad de la política, que a continuación se analiza, evalúa cuáles principios de optimización y consistencia se han utilizado para satisfacer los objetivos de la misma:

¹¹. Una órbita geosincrónica es aquella cuyo periodo orbital es el mismo que el periodo de rotación de la Tierra; por tanto, un satélite en ella tiene una aparente posición constante sobre un punto fijo de la Tierra, vertical a la línea del ecuador. La posición de Colombia es ideal para este tipo de órbitas, pero pese a que la Constitución Nacional de 1991 define una soberanía sobre ella, no existe una norma internacional que la soporte. Internacionalmente el espacio no tiene propietarios, y su uso depende de la capacidad de los Estados de acceder a él.

¹². COPUOS, por sus siglas en inglés es el Comité para el Uso Pacífico del Espacio Exterior, creado por la ONU en 1959 para gobernar la exploración y el uso del espacio para el beneficio de toda la humanidad. Tiene actualmente 84 miembros (Organización de las Naciones Unidas -ONU-, 2017). El colombiano Ciro Arévalo Yepes ocupó la presidencia de 2008 a 2010.

Tabla 4
Tipos de racionalidades de la Política Espacial Colombiana

Cuarta parte Tipos de racionalidades de la Política Espacial Colombiana	
Tipo	Aplicación
Según grado de perfección (absoluta o limitada)	El modelo ideal es el absoluto. Pero éste solo aplica si su alcance es comprensivo y holístico. De manera que esta política debe evaluarse como <u>limitada</u> , con base en que sus costos han evitado su desarrollo; la información ha sido fragmentada en virtud de la falta de capacitación en el conocimiento del decisor.
Según su finalidad (instrumental o comprensiva)	Es una política <u>instrumental</u> , ya que busca los objetivos sin importar el contenido, que en este caso encierra circunstancias de orden técnico que son muy complejas, pero no se abordan.
Según su estructura lógico-mecánica (política, técnica o comunicativa)	Debiendo ser una política técnica (científica) que se hace o se estudia a través de la aplicación de conocimiento por parte de expertos, se le ha dado erróneamente una racionalidad <u>política</u> conforme las diferentes administraciones fueron transformando la importancia de unos objetivos nacionales, debido a que dichos objetivos no se identificaban con el gobierno de turno. Además, el problema político se centró en determinar una forma organizacional en lugar de un fondo o contenido. De otro lado, también se considera una política <u>comunicativa</u> , ya que su formulación y desarrollo, aunque precarios, se hacen a través del diálogo entre los técnicos, políticos y los ciudadanos, facilitando aprendizaje mutuo, aunque por esto su aplicación puede resultar costosa.
Racionalidad política (positiva o negativa)	Es <u>positiva</u> , ya que busca el interés general, siendo políticamente posible y desarrollable mediante un procedimiento legítimo. Sin embargo, esto poco importa si no se logra que su racionalidad se reoriente hacia lo técnico.

| Fuente: elaboración propia

Los antecedentes evidenciados y el análisis de las páginas precedentes, permiten diagnosticar que la Política Pública Espacial en Colombia, de manera tácita (porque nunca se ha escrito), se ha concentrado en la creación de una estructura organizacional con el convencimiento de que así se llega al espacio exterior. Los objetivos de esa política son en realidad las metas de otras políticas de gobierno, como alcanzar la conectividad del territorio, o constituir una herramienta para dar solución a las necesidades de consecución de imágenes y datos que faciliten la satisfacción de otras necesidades del desarrollo nacional, y pocas veces se tiene en cuenta su potencial valor militar.

Para la quinta parte del análisis se plantea entonces la siguiente pregunta, que permitirá formular soluciones para enfocar la política espacial actual: ¿cuáles son los factores que inciden en la ineficiencia colombiana de alcanzar una capacidad mínima, pero real, de utilización autónoma de tecnologías espaciales? Para responder, se listan los siguientes factores:

Tabla 5
Factores que influyen en la autonomía espacial de Colombia

Factor		Descripción
A	Ausencia política	Ausencia de una política pública explícita que oriente los esfuerzos
B	Falta conocimiento técnico	Falta de conocimiento técnico en materia espacial
C	Falta conocimiento administrativo	Falta de conocimiento en administración de recursos espaciales
D	Prioridad burocrática	Prioridad a la estructura burocrática sobre el desarrollo material de soluciones espaciales
E	Estructura incompatible	Estructura satelital incompatible con el tema espacial
F	Falta autonomía de la CCE	Falta de autonomía de la CCE
G	Falta liderazgo político	Falta de liderazgo político
H	Falta liderazgo técnico	Falta de liderazgo técnico
I	Falta apoyo estatal	Falta de apoyo del Estado a las iniciativas privadas de desarrollo espacial
J	Desinterés sector educativo	Desinterés del sector educativo público y privado
K	Intereses políticos	Intereses políticos
L	Baja inversión	Baja inversión estatal en ciencia y tecnología
M	Escaso recurso humano	Escaso recurso humano especializado en materia espacial
N	Carencia instituc. permanente	Carencia de una institucionalidad permanente de asuntos espaciales

| Fuente: elaboración propia

A continuación, se aplica la Metodología de Análisis Sistémico de Sensibilidad MASS¹³, del profesor Friedrich Vester, con el fin de detectar la influencia y dependen-

13. Instrumento sistémico que permite explicar y comprender las interrelaciones entre variables que están determinando un

cia de cada uno de los factores sobre los demás, y así categorizarlos en cuatro grupos de variables: críticas, activas, pasivas y amortiguadoras. Según esta clasificación se toman las medidas para formular soluciones priorizadas.

Tabla 6
Matriz de Vester resultante

	A. Ausencia política	B. Falta conoc. Tec.	C. Falta conoc. Admin.	D. Prioridad burocracia	E. Estruct. Incompat.	F. Falta autonom. CCE	G. Falta líder. polit.	H. Falta líder. tec	I. Falta apoyo estatal	J. Desint. Sector. Educat.	K. Inter. Políticos	L. Baja inversión	M. Escaso rec. Humano	N. Carencia instituc. permanente	DEPENDENCIA
A. Ausencia política	2	2	1	3	2	3	1	3	3	1	3	2	3	29	
B. Falta conoc. Tec.	2	1	3	0	0	2	3	1	2	0	2	2	1	19	
C. Falta conoc. Admin.	2	3	3	0	2	3	3	2	1	2	2	2	3	28	
D. Prioridad burocracia	3	2	2	0	1	1	2	3	3	3	2	3	1	26	
E. Estruct. Incompat.	2	0	1	2	3	2	2	3	1	3	3	0	3	25	
F. Falta autonom. CCE	3	1	2	3	0	3	2	1	2	3	1	2	1	24	
G. Falta líder. polit.	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	2	2	3	29	
H. Falta líder. Tec	2	3	2	2	0	1	2	2	3	2	2	2	0	23	
I. Falta apoyo estatal	3	1	2	1	2	3	2	2	3	3	3	2	3	30	
J. Desint. Sector. Educat.	1	3	3	3	1	0	1	2	1	1	2	3	0	21	
K. Inter. Políticos	3	0	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	3	26	
L. Baja inversión	1	2	1	0	0	2	3	3	3	0	2	2	3	23	
M. Escaso rec. Humano	1	3	3	1	0	0	1	2	1	2	0	2	2	18	
N. Carencia instituc. Permanente	3	1	2	1	2	3	2	3	3	3	1	3	2	29	
INFLUENCIA	29	22	24	26	13	21	27	28	28	30	22	29	25	26	

Fuente: elaboración propia

problema y, por tanto, encontrar las mejores medidas a tomar. Es una matriz de doble entrada donde figuran las variables esenciales de la problemática en discusión (Velásquez, 2017).

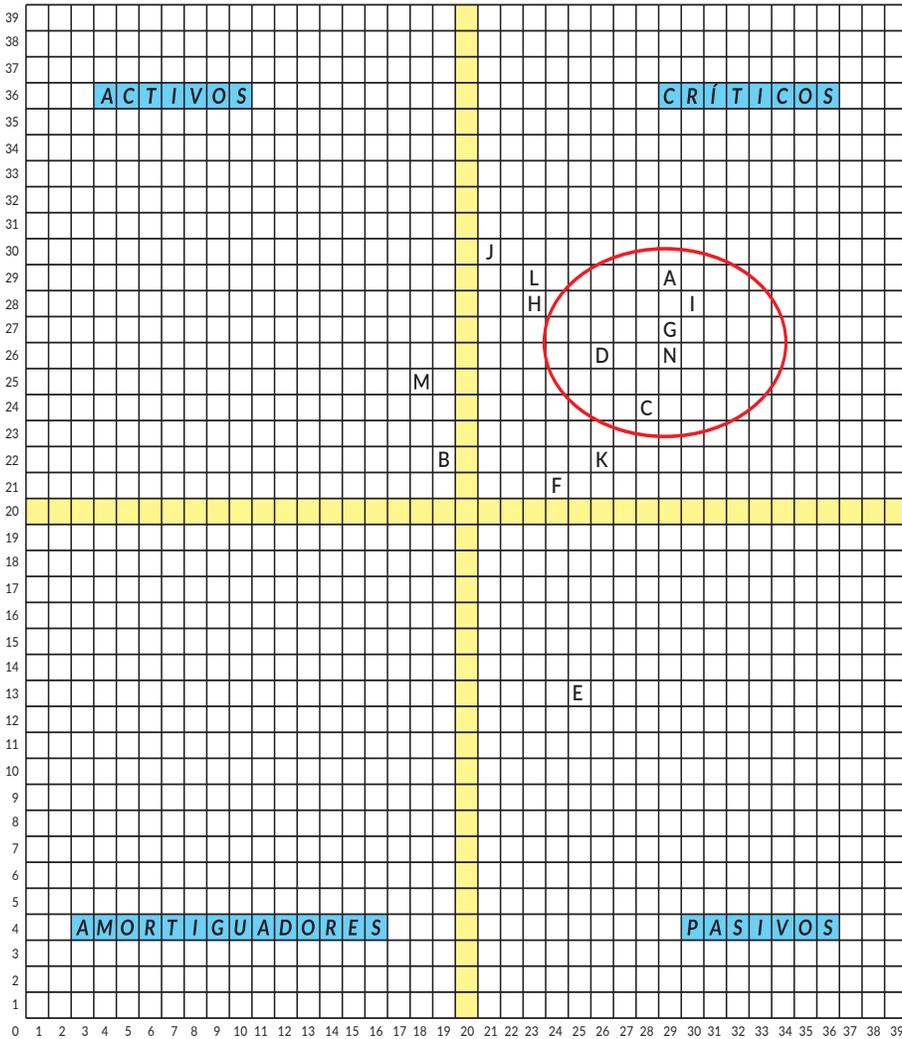


Figura 1. Categorización de los factores
 Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la metodología, el grupo de variables críticas influye fuertemente sobre las demás y es influido por ellas. Para este análisis, se toman los factores críticos más sobresalientes, que se destacan en la elipse roja, sobre los cuales se formula una solución que mejore la eficiencia colombiana para alcanzar una capacidad mínima, pero real, de utilización autónoma de tecnologías espaciales. Ellos son:

3.1 Ausencia de una política pública que oriente los esfuerzos

Este factor es el de mayor influencia sobre los demás. La actual y tácita política pública espacial colombiana está orientada hacia el alcance de objetivos ubicados al final de la cadena sistémica del uso del espacio. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) para 2010-2014, así como el del periodo 2014-2018, tangencialmente establecen estrategias de “promoción de aplicaciones satelitales” (Departamento Nacional de Planeación -DPN-, 2010).

Lejos de proyectar el desarrollo de una capacidad autónoma de su uso, más bien sugieren la continua dependencia de la contratación de servicios a terceros. Evidencian, además, una desbordada ambición y falta de conocimiento cuando enuncian “emprender acciones para un componente de navegación satelital” (DNP, 2014) en el sector aéreo, donde el único sistema exitoso a nivel global ha sido el GPS de los Estados Unidos, seguido de lejos por GLONASS de Rusia y GALILEO de la Unión Europea, aún en desarrollo desde el año 2000. Cada sistema se compone de una constelación de más de 20 satélites.

De la misma, forma el PND (2014-2018) asegura que “impulsará un mayor desarrollo de la capacidad científica-técnica (...) con la creación de la Agencia Nacional del Espacio” (DPN, 2014, p. 150), iniciativa que fracasó desde su concepción por razones de estructuración institucional.

Una política que proyecte la autonomía del uso del espacio debe centrarse en estrategias claras de desarrollo con metas específicas, enunciando primero la consecución de una capacidad para luego alcanzar objetivos como consecuencia de ello. Robert Quiroga, Jefe de Desarrollo de Capacidades Espaciales de la Fuerza Aérea Colombiana afirma:

No es el acceso a los productos derivados de tecnologías espaciales lo que se debe garantizar, sino el acceso a la autonomía de administrar estas capacidades, lo cual no puede tener limitaciones; al contrario, se requiere de manera constante, según como lo demande el Estado (Quiroga, 2014).

Incluso la Administración Nacional Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en inglés) reconoce que muchos de sus grandes fracasos se debieron a la falla en alcanzar sus objetivos originales (McKie, 2008).

La consecución de una capacidad implica necesariamente la concentración de esfuerzos de inversión económica de orden educativo, científico, militar, técnico y de infraestructura, tanto públicos como privados, propuestos en un horizonte de largo

plazo, razón por la cual la política a establecer debe necesariamente ser de Estado y no de Gobierno. Este solo concepto protegería de ambiciones partidistas cualquier proyecto que se emprenda. Para este fin, la política debe estructurarse por parte de la comunidad científica y técnica y, ajustarse financieramente por el Gobierno bajo la visión de largo plazo, para que pueda ser aprobada por el Legislativo.

3.2 Falta de conocimiento en administración de recursos espaciales¹⁴

La formulación visionaria de un programa de capacidad espacial debe, indefectiblemente, tener un mérito estratégico. Éste se construye sobre las bases del conocimiento científico, pero sobre todo del conocimiento administrativo basado en la experiencia en proyectos de estas magnitudes. Cuando un Estado carece de experiencia, debe adquirirla, protegerla, multiplicarla y eventualmente producirla. Por esta razón, dentro de los siete grandes retos asociados a la ejecución y administración de estas operaciones, Quiroga (2014) identifica dos de particular importancia:

1) La capacitación de capital humano en temáticas satelitales (...) identificar los perfiles adecuados de las personas que se capacitan y se vinculan en actividades que tengan relación con la administración y operación de un Programa Satelital Militar y sus áreas complementarias; 2) políticas claras de tiempos de permanencia en los cargos deben ser emitidas e implementadas (...) un continuo proceso de reclutamiento y retención de personal debe ser desarrollado, especialmente cuando se trata de personal con experiencia en ingeniería aeroespacial, eléctrica, software y diseño de sistemas.

3.3 Dar prioridad a la estructura burocrática sobre el desarrollo material de soluciones espaciales

Erróneamente se buscó dar mayor categoría a la gerencia de los asuntos espaciales, haciéndola depender de la Vicepresidencia de la República. La naturaleza política de esta posición, sumada a la ausencia de poder presupuestal y al natural desconocimiento técnico y administrativo de la materia, hicieron caer a la CCE en un círculo vicioso donde la discusión se volcó en buscarle un espacio idóneo a la organización dentro de la estructura burocrática de un Estado carente de experiencia.

14. "Si he visto más allá, es por pararme sobre los hombros de gigantes" (Sir Isaac Newton, 1720).

La estructura funcional del Estado demostró durante los últimos 40 años, ser incompatible con los propósitos de desarrollar una capacidad espacial. Una CCE sin margen de maniobra por carecer de autonomía, personal propio y presupuesto; un Programa Espacial que bajo la normativa legal solo podía existir de manera temporal; una Agencia Espacial que jamás existió; una Dirección para Proyectos Especiales como apoyo a las funciones del Vicepresidente, quien por razones políticas dio prioridad a otras situaciones, para finalmente quedar atada al Alto Consejero Presidencial para el Posconflicto, en cabeza de un Director de Seguridad; todos ellos claros ejemplos de cómo la burocracia terminó minando los esfuerzos para el desarrollo de un programa espacial colombiano.

3.4 Falta de liderazgo político

No se pretende en este documento desconocer la autoridad Vicepresidencial para liderar proyectos, pero sí se critica la ausencia de empuje y voluntad para promover, en los más altos niveles políticos del Estado, el interés de una comunidad altamente influyente que genere un círculo virtuoso entre la inversión en ciencia y tecnología, la capacitación, el desarrollo experimental y el alcance de metas progresivas orientadas a la satisfacción de la demanda. Preocupa que en las instancias más altas del Estado no se le dé importancia al desarrollo espacial y su utilidad para el mismo en el ámbito civil, mucho menos en el militar, desconociendo de esta manera que constituye una vulnerabilidad estratégica para la seguridad y la defensa, dadas las capacidades alcanzadas no solo de países vecinos, sino de otros actores estatales y no estatales que puedan tener intereses en nuestro territorio.

3.5 Falta de apoyo del Estado a las iniciativas privadas de desarrollo espacial

Los únicos resultados que materialmente puede presentar Colombia en los últimos 40 años son la puesta en órbita de un picosatélite por parte de una universidad privada, y la existencia de una industria satelital privada que no tiene otra alternativa que apoyar las ambiciones espaciales de otros países.

El desarrollo espacial, para un aprovechamiento eficaz, requiere de grandes inversiones cuyo retorno depende de su explotación comercial. Es definitivo establecer, dentro de una organización sui generis, la posibilidad de una asociación público-privada que genere la sinergia que la capacidad de inversión estatal no puede darle; pero esto no se logra sin la transformación de la normatividad, y sin la transformación de la mentalidad de los líderes nacionales.

3.6 Carencia de una institucionalidad permanente de asuntos espaciales

De la mano de las razones expuestas en materia burocrática y de liderazgo político, se desprende la ineficiencia como institución de la CCE, pese a que su labor fue descrita de la siguiente manera en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014:

Las políticas nacionales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el campo de las ciencias y las tecnologías espaciales serán formuladas por miembros de la Comisión Colombiana del Espacio (CCE) con su participación en la formulación de los planes de mediano y largo plazo de las áreas estratégicas en el marco del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), con lo cual se promoverá la toma de decisiones en la gestión ambiental, el cambio climático y la gestión del riesgo en materia de desastres (DPN, 2010, p. 81).

La cita anterior refuerza nuevamente que los objetivos primordiales de la política no son los de alcanzar una capacidad para el uso del espacio exterior, sino los de lograr beneficios ambientales, climáticos y de prevención de desastres, dejando a la CCE sin una directriz que apalanque su propio funcionamiento como institución.

4. Contexto regional en materia espacial

A manera de comparación del desarrollo espacial en la región latinoamericana, a continuación, se presenta una breve síntesis de los avances de países similares a Colombia, destacando sus logros y rescatando la naturaleza de sus políticas sobre la materia:

Argentina ha puesto en órbita 15 satélites y viene desarrollando un nuevo Plan Espacial Nacional, que incluye dentro de sus objetivos la fabricación de satélites de observación de la Tierra con impacto sobre la agricultura y la salud, en un proyecto en colaboración con la Agencia Espacial Italiana. Dentro de su arquitectura se prevé también el desarrollo de una línea de lanzadores.

Por su parte, Brasil tiene una larga experiencia en su carrera espacial; con 13 satélites en órbita y dos centros de lanzamiento de cohetes, es líder en la región desde 1961. Pese a que hoy centra su atención en el desarrollo científico, posee satélites de reconocimiento y vigilancia de uso militar. Su política espacial fue revisada en el año 2008 bajo un nuevo modelo que estimula la producción nacional de satélites. Incluyó la creación de un Consejo Nacional de la Política Espacial vinculado a la Presidencia

de la República. Además, busca agilizar los procesos mediante la vinculación de la industria, específicamente de la empresa Embraer.

Bolivia tiene desde 2013 un satélite de comunicaciones para el desarrollo de proyectos de educación y telemedicina. En 2010 creó la Agencia Boliviana Espacial (ABE) como una empresa pública nacional del Estado, adscrita al Ministerio de Obras Públicas y Vivienda. No tiene publicada una política espacial concreta, salvo el objetivo estratégico de la ABE que consiste en gestionar, implementar y administrar los proyectos del Estado para brindar servicios en beneficio de los bolivianos.

En cuanto a Chile, éste ha lanzado dos satélites de observación de la Tierra. El primero fracasó en su separación de un satélite mayor ucraniano quedando inservible. Con el seguro del satélite accidentado, pudo desarrollar el segundo, que se encuentra en órbita y proporciona imágenes de alta definición para uso cartográfico, agrícola y de análisis geográfico (Harding, 2013). Publicó su Política Nacional Espacial 2014-2020 bajo el contexto de promover la actividad espacial entendiendo la dimensión estratégica de generar beneficios. Esta política busca establecer los cambios e incentivos que sean necesarios para impulsar el progreso del campo espacial y se enfoca en tres ejes estratégicos: 1) crear un entorno de condiciones propicias; 2) incentivar el desarrollo científico y tecnológico y, 3) promover la formación de especialistas. Recientemente, el gobierno chileno anunció su plan para reemplazar el satélite *FASat Charlie*, debido a la proximidad de finalización de su vida útil. Según lo que se ha revelado, este proyecto involucra además de la adquisición de un satélite sub-métrico, el desarrollo de la capacidad de construir localmente una constelación de micros y nanosatélites (Pérez, 2019).

Con relación a Ecuador, tiene un desarrollo espacial muy similar al de Colombia. La diferencia en este caso radica en la ausencia de un liderazgo estatal para explotar los beneficios espaciales; esta situación motivó que una iniciativa privada estableciera una Agencia Espacial Civil Ecuatoriana (EXA), que desarrolla múltiples proyectos de investigación espacial con fines científicos; por ejemplo, puso en órbita su satélite Pegaso en 2013, pero quedó inactivo casi de inmediato (Díaz, 2016).

En contraste, México inicia su carrera espacial en los años 60 con el desarrollo experimental de cohetes. A mediados de los 80 lanza, con apoyo de los Estados Unidos, sus dos primeros satélites; el tercero fue un microsatélite construido por la Universidad Nacional Autónoma. En los años 90 lanzó dos satélites más para reemplazar los primeros. Creó en 2010 la Agencia Espacial Mexicana, y en 2011 el gobierno expidió un Acuerdo del Ejecutivo en el que dio a conocer la Política Espacial de México. Se define

como una política de Estado, que trasciende coyunturas políticas o económicas; su finalidad es traducir el desarrollo científico, tecnológico e industrial aeroespacial del país en nuevos nichos de oportunidad.

En el caso de Nicaragua, previó lanzar bajo contrato con una agencia china, dos satélites en 2017. El hermetismo con relación a este proyecto ha sido alto, tanto como el de la enigmática estación de recepción satelital rusa que fue instalada recientemente en su territorio. No obstante, no tiene definida una política espacial.

Por su parte, Perú puso en órbita su primer satélite, el *Perú SAT-1*, en 2016; es operado por la agencia espacial CONIDA, adscrita al Ministerio de Defensa. Por su capacidad de vigilancia y la naturaleza de la agencia, claramente tiene un potencial militar. Sin ser una política expresa, la creación de CONIDA proporciona una misión y visión, que son las de promover, investigar, desarrollar y difundir ciencia y tecnología espacial.

Con respecto a Venezuela, su avance tecnológico satelital aventaja a Colombia grandemente, ya que son tres los satélites que el vecino país posee. El *Venesat-1* o *Simón Bolívar*, de comunicaciones, construido y lanzado por China en 2008 como resultado de la frustrada iniciativa conocida como Proyecto Cóndor para un satélite andino, "cuyo registro ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se gestionó en consenso de los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), a nombre de Venezuela en 1996" (Ramírez y Cárdenas, 2006, p. 134), y que al fracasar permitió la órbita geoestacionaria del satélite *Anik-E2*¹⁵. También cuenta con el *VRSS-1* o *Miranda*, de observación terrestre, lanzado en 2012 en órbita heliosincrónica¹⁶. El tercero, el Sucre, también de observación, fue puesto en órbita en octubre de 2017; una innovación con relación a este satélite, es que fue parcialmente construido en Venezuela gracias a la transferencia de tecnología lograda con los dos primeros.

El contraste de la situación política, social y económica que hoy vive Venezuela versus su desarrollo en tecnología espacial realmente no sorprende, si se analiza que el país se rige por un régimen totalitario, cuyos intereses claramente se orientan hacia la defensa de su propia prolongación.

Por tanto, el empleo de estos activos tecnológicos puede fácilmente interpretarse como militar. Y aunque no publica su política espacial, el 1 de enero de 2008 se promulgó la ley que creó a la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE), encargada de ejecutar esa política, como un instituto autónomo y patrimonio propio, distinto e independiente al tesoro nacional, con potestad financiera, administrativa y de gestión de recursos.

15. Satélite temporal adquirido por Venezuela en 2005 para ocupar la órbita andina.

16. Órbita cuyo periodo de rotación alrededor de la Tierra esta sincronizado con el Sol.

5. Conclusiones

Como ya se ha mencionado, la historia de la carrera espacial colombiana no es nueva, y, sin embargo, su desarrollo presenta deficiencias importantes que manifiestan un retraso significativo en comparación con países similares. Esto constituye una significativa desventaja regional en el ámbito tecnológico y particularmente en el de defensa y seguridad nacional.

La política pública colombiana para desarrollar una capacidad espacial ha sido tímida e implícita, pese a las diversas iniciativas desplegadas y a la creación de entidades encargadas de implementarla. El análisis efectuado en este documento a la política tácita espacial revela grandes dificultades en su parte estructural; un manejo más burocrático que técnico, y la fijación de objetivos que se encuentran más allá de sus verdaderas potencialidades que, si bien son necesarios e importantes, corresponden al final de la cadena sistémica del desarrollo espacial que se requiere.

Pese a su interés reciente y a la creación de dependencias en su institución, la Fuerza Aérea Colombiana se encuentra rezagada en el desarrollo espacial y continúa dependiendo de servicios contratados a terceros, factor que genera desventaja estratégica para la defensa y seguridad nacional.

Por ende, las siguientes son las recomendaciones para permitir una reorientación de la política pública espacial de Colombia:

1. Elaboración y publicación de la Política Espacial Colombiana, bajo un contexto estratégico de Estado y no de gobierno, cuyos objetivos se concentren en el desarrollo de una capacidad autónoma de administración de recursos espaciales, que sean aplicables en el futuro a mediano y largo plazo, a las necesidades nacionales.
2. Establecer como prioridad un programa ambicioso de capacitación del talento humano en las áreas administrativa y científica, proyectando y escalonando perfiles que hagan sostenible en el tiempo un sistema de conocimiento sobre el cual se construya el programa espacial.
3. Adaptar la estructura del Estado a las necesidades de la política espacial y no al revés, de manera que permita a la institución encargada su autonomía administrativa, financiera y operativa.
4. Elevar la política al máximo nivel de liderazgo del Estado para que la conozca, la proteja y la promueva, no para que la administre. Esta última es una tarea técnica.
5. Vincular al sector privado con todo su potencial para hacer del programa un proyecto nacional financieramente viable.

Referencias

- Arango, M. (4 de septiembre de 2019). El futuro luce incierto para los Vive Digital. *eltiempo.com* Obtenido de <https://bit.ly/2Cmzpal>
- Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL- (2009). Generalidades del Proyecto SATCOL. *Revista Colombiana de Telecomunicaciones*, 16(52), 52-55.
- Colombiainn (2013). *El primer satélite de Sequoia Space, el peruano UAPSAT, ya está en el espacio*. Obtenido de <https://bit.ly/1dCRfja>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES- (24 de marzo de 1977). *Documento 1421. Proyecto de un Satélite Colombiano para Comunicaciones Domésticas*. Obtenido de <https://bit.ly/2lRg5Ni>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES- (25 de marzo de 2009). *Documento 3579. Lineamientos para implementar el Proyecto Satelital de Comunicaciones de Colombia*. Obtenido de <https://bit.ly/2m79le2>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES- (25 de septiembre de 2009). *Documento 3613. Complemento al CONPES 3579 del 25 de marzo de 2009: lineamientos para implementar el Proyecto Satelital de Comunicaciones de Colombia*. Obtenido de <https://bit.ly/2lTbuK8>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES- (6 de agosto de 2010). *Documento 3683. Lineamientos para la formulación del Programa Nacional de Observación de la Tierra que incluya el diseño de un Programa Satelital Colombiano*. Obtenido de <https://bit.ly/2kcUloY>
- Departamento Nacional de Planeación -DPN- (2010). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para todos*. Obtenido de <https://bit.ly/1USpw9n>
- Departamento Nacional de Planeación -DPN- (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país*. Obtenido de <https://bit.ly/2dTUHOD>
- Díaz, V. (12 de julio de 2016). ¿Qué pasó con el satélite Pegaso? *El Comercio*. Obtenido de <https://bit.ly/2lNXbXs>
- eltiempo.com (01 de septiembre de 2010). *Declarada desierta la licitación del Satélite Colombiano (Satcol)*. Obtenido de <https://bit.ly/2lLeKrh>
- eltiempo.com (14 de septiembre de 2014). *Frenan compra de satélite que vale US\$250 millones*. Obtenido de <https://bit.ly/2kHfmOE>
- Harding, R. (2013). *Space Policy in Developing Countries: The Search for Security and Development on the Final Frontier*. New York: Routledge.
- iNNpulsas Colombia (2017). *Las mejores startups Colombianas para invertir*. Obtenido de <https://bit.ly/2lRYeWa>
- Issler, G. (2000). *The integration of space and information operations*. Alabama: Maxwell Air Force Base, Air Command and State College, Air University. Obtenido de <https://bit.ly/2kHbOvt>

- McKie, R. (5 de octubre de 2008). Nasa studies failures as guide to success. *The Guardian*. Obtenido de <https://bit.ly/2kA9Gpt>
- Ministerio de Relaciones Exteriores (18 de julio de 2006). *Decreto 2442*. Bogotá, D.C. Presidencia de la República. Obtenido de <https://bit.ly/2klCJqO>
- Organización de las Naciones Unidas -ONU- (2017). *COPUOS 60th session. Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. Obtenido de <https://bit.ly/2l-RnBIO>
- Pérez, R. (02 de junio de 2019). Chile comprará nuevo satélite que reemplace al Fasat-Charlie. *La Nación*. Obtenido de <https://bit.ly/2kgm4KW>
- Presidencia de la República (02 de mayo de 2016). *Decreto 724. Por el cual se modifica la estructura del Departamento Administrativo de la Presidencia de la República*. Obtenido de <https://bit.ly/346MBg1>
- Quiroga, R. (2014). *El desarrollo espacial: una oportunidad invaluable para el Ministerio de Defensa*. Bogotá, D.C.: Escuela Superior de Guerra.
- Ramírez, S. y Cárdenas, J. (2006). *Colombia-Venezuela: retos de la convivencia*. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales. Obtenido de <https://bit.ly/2kkKPps>
- Schmitt, M. (2006). International Law and Military Operations in Space. *Max Planck Yearbook of United Nations Law*, 10(1), 89-125.
- Universidad de Los Andes (2016). *Proyecto Uniandino Aeroespacial*. Obtenido de <https://bit.ly/2maydSc>
- Velásquez, R. (2017). *Conferencias de clase Políticas Públicas*. Bogotá D.C.: Escuela Superior de Guerra.
- Von Clausewitz, C., Howard, M., Paret, P., y Brodie, B. (1989). *On war*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.