

Reflexiones en Torno al Futuro de una Estrategia Espacial Colombiana: Aportes de la Dinámica de Competencia y Cooperación Internacional

Jenny Lorena Hernández Jara¹

macarthy77@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8725-4246>

Fuerza Aérea Colombiana

Colombia

Jonathan Camilo Urbina Carrero

jcuc82@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9217-4870>

Fuerza Aérea Colombiana

Colombia

RESUMEN

La revisión y análisis del periodo conocido como -carrera espacial- el cual se desarrolló entre 1957 y 1969 aproximadamente, y que terminó cuando el Apolo 11 llevó a tres humanos a tocar el suelo lunar, nos permite dar líneas de comprensión de la dinámica de competencia y cooperación entre países en torno a los objetivos espaciales y con ello reflexionar sobre el futuro de la estrategia espacial colombiana. Del mismo modo, y de la mano del concepto de poder espacial, se propone aportar herramientas conceptuales que sirvan para la formulación de políticas públicas sobre la temática espacial. Este estudio, desarrollado a través de la revisión de literatura y la aplicación de entrevistas de expertos, nos permito llegar a la formulación de lo que hemos denominado -los cuatro elementos para el desarrollo espacial en Colombia- y que sirve de referencia para países de Latinoamérica en condiciones culturales y económicas similares.

Palabras clave: poder espacial; carrera espacial; cooperación internacional; política espacial

¹ Autor principal

Correspondencia: macarthy77@gmail.com

Considerations of the Future of a Colombian Space Strategy: Contributions From the Dynamics of International Competition and Cooperation

ABSTRACT

The review and analysis of the period known as the -space race- that was developed between approximately 1957 and 1969, and which ended when Apollo 11 took three humans to touch the lunar soil, allows us to provide lines of understanding of the dynamics of competition and cooperation between countries around space objectives and thereby reflect on the future of the Colombian space strategy. In the same way, and accompanied by the concept of spatial power, it is proposed to provide conceptual tools that serve for the formulation of public policies on spatial issues. This study, developed through a literature review and the application of expert interviews, allowed us to arrive at the formulation of what we have called - the four elements for spatial development in Colombia - and which serves as a reference for Latin American countries. in similar cultural and economic conditions.

Keywords: space power; space race; international cooperation; space policy

Artículo recibido 15 noviembre 2023
Aceptado para publicación: 28 diciembre 2023

INTRODUCCIÓN

El aumento de las actividades espaciales y la dependencia de ellas por parte de las sociedades, obliga a que los países se vean enfrentados a la necesidad de emprender acciones para conquistar capacidades en este contexto. Es innegable que los países económicamente más sólidos y desarrollados son poseedores de las mayores constelaciones de activos espaciales, lo que nos lleva a abordar la siguiente pregunta, ¿Cuál es el camino para que países de América Latina, como Colombia, puedan desarrollar e incrementar capacidades espaciales?

Una manera de comprender el contexto para el desarrollo espacial, es el estudio del periodo conocido como -carrera espacial- que concluyó cuando en 1969 Estados Unidos completó con éxito la misión de aterrizar en la luna el Apollo 11. Este periodo, abundante en complejidades geopolíticas, nos sirve de reflexión sobre el desarrollo de avances espaciales en contexto de competencia, dado que es definido como -el enfrentamiento entre la Unión Soviética y los Estados Unidos por conquistar el espacio-, esta pugna apostaba a la importancia que el espacio exterior tendría sobre las telecomunicaciones y el funcionamiento de las sociedades del futuro (Reynoso Brito, 2014) y como una ventaja definitiva en el escenario bélico mundial.

Si bien, Colombia lleva años de atraso tecnológico respecto a grandes potencias, nunca es tarde para iniciar proyectos, planear y propender por el desarrollo tecnológico, con base en experiencias de cooperación ya vividas por diferentes naciones. De acuerdo con lo anterior, este trabajo pretende realizar un aporte significativo al conocimiento, teniendo en cuenta la importancia estratégica que el espacio exterior reviste para la nación, buscando generar doctrina espacial, interés por parte de muchas más personas para que se unan a este valioso proyecto, además de una reflexión y un análisis en torno al futuro espacial para Colombia, repasando la historia espacial en el mundo, así como retomando el concepto de poder espacial, que finalmente lleve a visualizar a Colombia como una nación más grande y poderosa, con grandes capacidades en el espacio exterior. Teniendo en cuenta que este es un esfuerzo que debe ser conjunto, entre entidades estatales, instituciones educativas privadas y públicas y la empresa privada.

La competencia como factor predominante para la llegada del primer hombre al espacio

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, luego de que los Estados Unidos y la Unión Soviética se unieran

como aliados en contra de un enemigo común “La Expansión Alemana”, se inició el proceso de división acordado en las conferencias de Teherán (1943), Yalta (1945) y Postdam (1945).

El interés por tratar de acaparar el poder que Alemania dejaba vacante y, en general, por aumentar su influencia global fue el preámbulo para lo que se denominó la Guerra Fría. Lo anterior sumado al sentimiento de amenaza mundial generado por la detonación de las bombas nucleares por parte de Estados Unidos en Japón, que dejaba a la Unión Soviética con una desazón sobre la superioridad militar de los norteamericanos. Estos antecedentes se unieron para provocar un constante estado de competencia armamentista.

De esa manera, las declaraciones sobre los proyectos que Estados Unidos propuso hacer durante el Año Geofísico Internacional², en adelante AGI, fueron consideradas por la Unión soviética como una demostración de superioridad bélica que ese país quería manifestar al mundo. El desarrollo de capacidades sobre un cohete estratosférico y la bomba nuclear era una combinación peligrosa que reñía con los intereses de los soviéticos.

Por otra parte, sin duda, el acontecimiento más sensacional durante el AGI fue la puesta en órbita del Sputnik 1, cuyo lanzamiento inauguró formalmente la carrera espacial y el periodo de la Guerra Fría. Ante esto, los estadounidenses se mostraron nerviosos y absolutamente aprensivos sobre su futuro, dado que una de las creencias centrales que impulsaba a su sociedad, en aquel momento, era la idea de que los científicos y los ingenieros norteamericanos eran los más capaces y preparados del mundo; entonces, justo cuando se estaban acostumbrando a la idea de que los rusos los habían superado, se sorprendieron nuevamente al enterarse que el Sputnik 2 lanzado el 3 de noviembre de 1957, y que pesaba más de 453 kilogramos y llevaba un perro -comúnmente conocido como Laika-, a fin de probar cómo reaccionarían los seres vivos al desafío de la ingravidez (Siddiqi, 2000).

En consecuencia, para enero y febrero de 1958, Estados Unidos lanzó sus primeros satélites, el Explorer 1 y el Explorer 2. En la primera etapa después del despegue del Explorer 1, se levantó el misil 96 kilómetros en los primeros 150 segundos, siguiendo un vuelo costero de unos 240 segundos;

² Año Geofísico Internacional: Actividad propuesta en 1952 por el Consejo Internacional de Uniones Científicas, con el fin de promover la utilización de diversas tecnologías desarrolladas durante la Segunda Guerra Mundial con fines pacíficos. Realizado desde el 1 de julio de 1957 al 31 de diciembre de 1958.

posteriormente, la segunda etapa elevó el cohete hasta 321 kilómetros sobre la tierra. Finalmente, los intervalos de la tercera y la cuarta etapa llevaron al cohete al doble de la altura y pusieron el pequeño satélite en órbita a 28.968 kilómetros por hora (Harvey, 2018).

Más adelante, hacia 1961, Yuri Gagarin se convirtió en el primer hombre en ir al espacio, seguido, un mes después, por el estadounidense Alan Shepard; por ende, hacia la primera mitad de la década de 1960, a través de los programas soviéticos Vemink y Vozhod, y los estadounidenses Mercury y Gemini, ambas superpotencias obtendrían una valiosa experiencia en vuelos espaciales tripulados. De igual modo, Canadá, Gran Bretaña y Francia lanzaron sus primeros satélites, uniéndose al “club” de Estados con la capacidad y la voluntad de llegar al espacio exterior.

Como consecuencia de la probada ventaja soviética en la carrera espacial hasta finales de la década de los 50, el presidente John F. Kennedy (con tan solo cuatro meses en la Casa Blanca) se dirigió el 25 de mayo de 1961 a una sesión conjunta del Congreso de los Estados Unidos para pronunciar un sentido discurso del sobre “Necesidades Nacionales Urgentes”, ante senadores y representantes estadounidenses (así como a una audiencia televisiva nacional). Kennedy como se citó en (Logsdon, 2010) declaró lo siguiente: “Creo que esta Nación debería comprometerse a lograr el objetivo, antes de que termine esta década, de aterrizar a un hombre en la Luna y devolverlo a la Tierra de manera segura”.

Fue así como “En diciembre de 1968, el Apolo 8 se convirtió en la primera nave espacial tripulada en orbitar la Luna, y el 21 de julio de 1969 el Apolo 11 aterrizó en ella, convirtiendo a Neil Armstrong y Buzz Aldrin en los primeros seres humanos en poner un pie en otro cuerpo celeste. (Álvarez C. , Corredor, Vanegas , & Fernández Osorio, 2018).

La cooperación como coeficiente de logro en la exploración espacial

Al observar la evolución del fenómeno de la carrera espacial, también se identifica un cambio hacia una dinámica de cooperación internacional, motivada por las dificultades de presupuesto, la especialización del trabajo y la promoción de la paz entre los países.

La cooperación internacional se ve impulsada por la visión de los gobernantes de tener un mejor futuro para la sociedad, pueden existir unos intereses económicos, políticos, financieros, pero siempre visualizando el desarrollo y el impulso tecnológico, claramente uniendo fuerzas, se logran mejores resultados. A partir de ello se evidencia que la utilización de múltiples soluciones basadas en el uso del

espacio por parte de las entidades de las Naciones Unidas es un indicador a través del cual se observa que la tecnología espacial y sus aplicaciones han alcanzado un estado operacional.

Es así como la Estación Espacial Internacional representa el más destacado programa de cooperación internacional en la historia, incluyendo la participación de la Agencia Espacial Europea (ESA), las Agencias Espaciales de Canadá (CSA), la Agencia Nacional de Desarrollo Espacial en Japón (NASDA) y la Agencia Espacial de los Estados Unidos (NASA) (Lawrence, 1996).

Tal como afirmó (Adams, 2019), la importancia de la cooperación espacial fue declarada en los primeros días de la industria espacial, por el tratado de cooperación ultraterrestre, en donde al hablar de cooperación se determinó que “contribuirá al desarrollo del entendimiento mutuo y al fortalecimiento de las relaciones amistosas entre los Estados y los pueblos” y que “habrá libertad de investigación científica en el espacio ultraterrestre, incluida la Luna y otros cuerpos celestes, y los Estados facilitarán y fomentarán la cooperación internacional en dicha investigación”.

Es de señalar que las estrategias en exploración espacial han evolucionado a lo largo del tiempo, desde sus comienzos a finales de la década de 1950, cuando estas estrategias estaban directamente relacionadas con destreza tecnológica militar (Som S. , 2010), pero aún en la actualidad, el desarrollo espacial se considera un activo estratégico de los países, pues los logros de unos pueden ser vistos como amenazas para otros y, por tanto, desencadenar un sinnúmero de repercusiones mundiales a nivel económico, político y estratégico.

Por su parte, (Som S. , 2010) explicó que la carrera espacial que ocurrió entre la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y los Estados Unidos de América fue un inadecuado proceso para la exploración espacial, teniendo en cuenta el largo periodo de disputa y el costo para una sola nación, ya que durante esta época la NASA alcanzó a ejecutar el 5.5% del presupuesto federal de los Estados Unidos, comparado con el 0,5% asignado para el año 2010. Por lo anterior, este mismo autor aseguró que el éxito de una estrategia sostenida de exploración espacial radica en la cooperación internacional, la política espacial y el apoyo público. Sin embargo, es innegable que cuando Neil Armstrong pisó la superficie lunar, fue en gran parte lo que ocasionó que se activara la intensión de cooperación entre ambas potencias.

Ahora bien, la cooperación internacional en el entorno de exploración espacial relaciona tanto el

simbolismo político como la misma necesidad de explotar dicho entorno. A lo largo de la historia se observan diversos ejemplos de conflictos que conllevan a proyectos de cooperación, por ejemplo, posterior al periodo de conflicto de la Unión Soviética y los Estados Unidos, se dio paso al proyecto Apollo-Soyuz en 1975 (Sadeh, 1996). Dicho proyecto, llamado Apollo-Soyuz Test Project (ASTP), tenía como propósito demostrar que ambas naciones podrían combinar procedimientos en vuelo, incluyendo procedimientos de control, rescate, comunicaciones, trayectoria, seguridad y de tripulaciones (Bartoe, 1991). No obstante, fue hasta 1975 que se logró con éxito la primera misión conjunta entre Estados Unidos y la Unión Soviética, dejando ver con esto que los dos países podrían potencialmente crear misiones de cooperación para el desarrollo y la exploración espacial.

Así pues, el fruto de este gran esfuerzo de cooperación se vio hacia 1994 y 1995, cuando cosmonautas y astronautas partieron en el transbordador espacial Discovery hacia la estación espacial Mir, dando paso a una era de cooperación y amistad entre los dos países (Launius, 2008). A partir de ello, es de esperar que la cooperación internacional sea el pilar de un futuro en donde diferentes naciones aporten su tecnología y se llegue a un logro en común para beneficio de toda la humanidad.

El espacio como fuente de poder

Con respecto a este aspecto, (Klein, 2004) propuso que, dada la falta de una teoría del poder espacial integral, las teorías del poder marítimo y aéreo deberían usarse como referentes para el desarrollo de esta. Empero, (Klein, 2004) analizó correctamente las limitaciones de equiparar el poder aéreo y espacial, con el poder aeroespacial, dado que la suposición de que el poder aéreo y espacial están inextricablemente vinculados sería errónea:

Los primeros pensadores de las fuerzas espaciales las consideraron simplemente “fuerzas aéreas de alto vuelo”. Por ejemplo, la doctrina espacial de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos se estableció por primera vez simplemente reemplazando la palabra “aire” con la acuñación “aeronáutica” en la literatura. Según los integracionistas aeroespaciales, el poder espacial no es diferente del poder aéreo, porque ofrece productos similares a los usuarios. En consecuencia, en esa visión, no se garantiza una teoría o definición de poder espacial por separado, ya que el poder aeroespacial abarca las operaciones espaciales. (p. 61)

Es de resaltar que los enlaces entre el poder aéreo y el poder espacial comenzaron a debilitarse cuando se consideraron las actividades que respaldan las operaciones espaciales de los Estados, dado que estas se pueden clasificar en civiles, comerciales, militares y de inteligencia; el poder aéreo, por otro lado, se enfocó casi que exclusivamente en el aspecto militar. Es así como continúa (Klein, 2004), “debido a la naturaleza diversa y generalizada de las actividades espaciales de los Estados Unidos, sus operaciones espaciales tienen implicaciones que abarcan todos los elementos del poder nacional: diplomático, militar, económico, tecnológico e informativo” (p. 60).

También sostuvo que “algunos estrategas, que señalan las similitudes entre las operaciones marítimas y espaciales, sugieren que la mejor teoría espacial posible se lograría simplemente sustituyendo “espacio” por “mar” en la estrategia naval” (p. 65). Sin embargo, la teoría del poder naval, trata con los barcos, la construcción naval, la guerra en el mar y las fuerzas militares asociadas con las armadas.

Así entonces, la teoría naval se ocupa principalmente de los medios y métodos de emplear la fuerza en el mar para alcanzar objetivos nacionales al tiempo que aumenta el poder y el prestigio nacionales (...). En consecuencia, la aplicabilidad del modelo naval al espacio es limitada, ya que no abarca adecuadamente la interacción y la interdependencia de otros entornos o fuerzas militares. (Álvarez & Corredor, 2019)

Por ende, aunque podrían tomarse como referentes los modelos del poder aéreo y marítimo, el desarrollo de una teoría del poder espacial debe comenzar por acercarse al espacio exterior como un entorno único, en lugar de hacer que el espacio ultraterrestre se ajuste a las teorías del mar y el aire. No obstante, definir el término “espacio” puede llegar a ser tan difícil como definir el término “poder” (Álvarez, Barón, & Monroy, 2018). En este sentido, y con el propósito de definir el “poder espacial”, el “poder” puede considerarse como la capacidad de un actor estatal o no estatal para lograr sus metas y objetivos en presencia de otros actores (tanto estatales como no estatales), y el “espacio” como el área sobre la atmósfera de la Tierra que se extiende infinitamente en todas las direcciones, comenzando aproximadamente a 100 kilómetros sobre la superficie terrestre, en la denominada Línea de Kármán

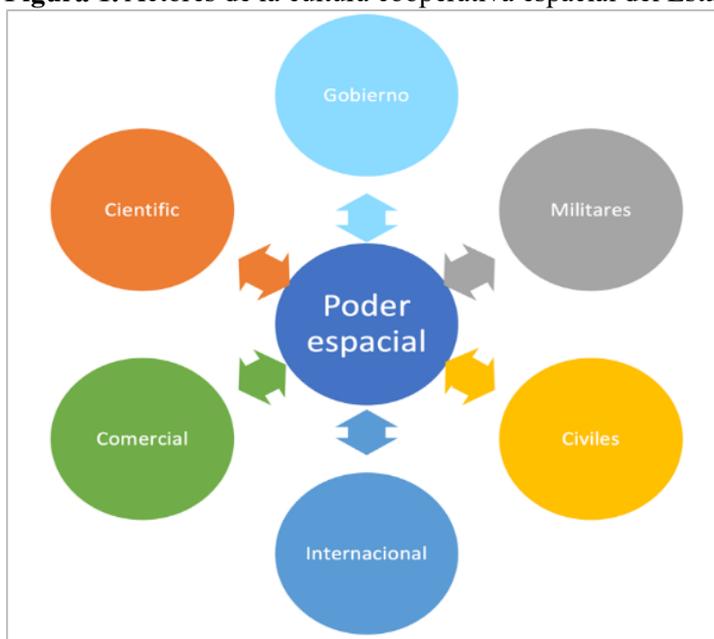
Con base en lo anterior, (Larned, 1994) definió el “poder espacial” como la “capacidad de explotar los sistemas espaciales civiles, comerciales y militares, así como aquella infraestructura asociada en apoyo

de la estrategia de seguridad nacional” (p. 4), entendiendo que los sistemas espaciales como aquellos que “constan de tres elementos: un elemento espacial, un elemento terrestre y un elemento de enlace” (p. 4). Por su parte, (Hyatt, Laugesen, Rampino, Ricchi, & Schwarz, 1995) definieron el poder espacial como “la capacidad de un actor estatal o no estatal para alcanzar sus metas y objetivos en presencia de otros actores en el escenario mundial mediante el control y la explotación del entorno espacial” (p. 65). Por su parte, (Gray, 1996) ofreció una definición más sucinta, al describir el poder espacial como “la capacidad de usar el espacio y negar el uso confiable de este entorno a cualquier enemigo” (p. 293). Fue así como los autores del capítulo “El poder espacial y la seguridad multidimensional” de Álvarez et al. (2019) proponen la siguiente definición:

El poder espacial es la facultad y voluntad del uso de las capacidades espaciales de carácter civil, militar y sus infraestructuras asociadas, en apoyo de las estrategias de seguridad y desarrollo nacionales, así como del logro de los intereses nacionales objetivos y subjetivos. (p. 62)

El poder espacial es una función de la total capacidad espacial de un Estado: el poder espacial debe ser el resultado de un esfuerzo a nivel nacional, empero, la limitada comunidad espacial colombiana está fragmentada y carece de unidad de esfuerzo, por lo que la cooperación entre militares, políticos, académicos, empresarios y la sociedad civil colombiana, incluso potenciales organizaciones espaciales internacionales aliadas, se hace perentoria -Figura 1-. (Álvarez y Corredor, 2019, p. 59)

Figura 1. Actores de la cultura cooperativa espacial del Estado



Fuente: (Álvarez y Corredor, 2019)

En este orden de ideas, una cultura espacial cooperativa permitiría superar las complejidades tecnológicas y los considerables costos relacionados con el espacio, mediante el aprovechamiento de la tecnología y los recursos compartidos (infraestructura, experticia, etc.), entre las fuerzas militares, el sector privado, la academia, las instituciones gubernamentales y la sociedad colombiana en general. (Álvarez y Corredor, 2019, p. 59)

METODOLOGÍA

El presente estudio está orientado bajo un paradigma hermenéutico cualitativo, el cual “se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 42). Este paradigma interpretativo tiene como objeto de estudio fundamental “las interacciones del mundo social, enfatizando el análisis de la dimensión subjetiva de la realidad social, a la cual comprende como un conjunto de realidades variadas” (Barrero, Bohórquez, & Mejía Pachón, 2011, p. 107).

Resulta preciso indicar que es una investigación descriptiva – explicativa, con base en los objetivos específicos, que buscan analizar y examinar elementos de estrategia y cooperación en torno al desarrollo espacial, por cuanto la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos, en donde se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, fenómenos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) con el fin de lograr tener una concepción sobre cómo ha evolucionado a lo largo de la historia el desarrollo espacial.

Ahora bien, debido al grado de manipulación de las variables, este estudio es no experimental, corresponde al paradigma que pretende descubrir la realidad tal cual y sin prejuicios, toda vez que “en la investigación no experimental no hay ni manipulación intencional ni asignación al azar, este tipo de investigación es sistemática y empírica, en donde las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 153). De acuerdo con el tipo de datos empleados, este estudio es cualitativo y utilizó entrevistas como instrumento para recolectar información de expertos del sector espacial. Así, se dispuso aplicar la metodología de entrevista individual y semiestructurada, en la que se tiene de antemano establecida la información que se requiere, para lo que se estableció un guión de preguntas. No obstante, se permite recoger información más amplia e

incorporar nuevas preguntas a partir de las respuestas del entrevistado.

Las entrevistas fueron realizadas por los investigadores, grabadas y transcritas para su posterior análisis.

La invitación a los entrevistados fue realizada mediante correo electrónico, seleccionando un personal con una amplia y sólida trayectoria en temáticas espaciales, sin embargo, desde varios puntos de vista, tanto con experiencia militar como civil y comercial y con carreras de base variadas como ingeniería, matemáticas y ciencias veterinarias.

El análisis de las respuestas de los entrevistados se realizó utilizando el modelo de Teoría Fundamentada en el que se identifican atributos y se comparan entre sí para encontrar coincidencias y distinguir diferencias (Bonilla & López, 2016) Se utilizó el software Atlas ti. V9.0.3 para el tratamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Realizadas las entrevistas, se efectuó la lectura individual para identificar códigos preliminares de respuesta respaldados con citas, que fueron discutidos en sesión del grupo para definir las categorías que representaban. Del discurso de los participantes, se distinguieron cuatro grandes ámbitos en sus respuestas, identificadas como competencia, cooperación, recurso humano, ciencia y tecnología y factor político que obtuvieron el recuento de citas observado en la figura 2.

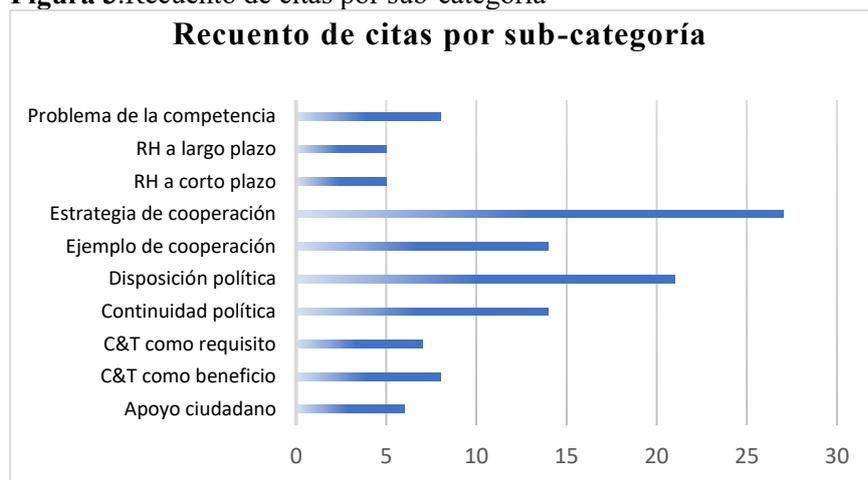
Figura 2. Porcentaje de citas por categoría



Fuente: Elaborado por los autores

Al interior de estas categorías, se identificaron 10 subcategorías, que permiten organizar el sentido de las ideas en relación con la categoría – figura 3.

Figura 3. Recuento de citas por sub-categoría



Fuente: Elaborado por los autores

El esquema propuesto – figura 4 - toma como paralelismo el concepto de los cuatro elementos, propuesto por el griego Empédocles de Agrigento: aire, agua, fuego y tierra. Y los postula como “irreducibles y constitutivos”, es decir como unidades que conforman el todo (Martínez, 2019).

E l fuego

Se encuentra en la base del esquema y se equipara con la visión política. Es el primer paso que se debe dar para lograr desarrollar una estrategia exitosa, es determinante que exista la voluntad estatal y que ésta sea de largo plazo, no dependiente de los cambios de gobierno y se identifica con el verbo *Emerge*.

La tierra

La tierra representa el talento humano, siendo esta la que necesita una buena semilla, con el fin de obtener frutos. Sirve de base para sostener y dar estructura a la planta. El país debe reunir lo mejor de sus semillas, es decir de los compatriotas que están altamente capacitados, así como los que se están formando, ya sea en el exterior o al interior del país, con el fin de generar frutos. Colombia también deberá pensar en formar y capacitar las siguientes generaciones, logrando así que cada vez mas personas obtengan el conocimiento y educación necesaria para lograr el desarrollo. Este elemento se identifica con la palabra *Sostiene*.

El viento

El viento representa la Ciencia y la Tecnología. Esta es una condición que debe desarrollarse a la par de todas las actividades políticas, económicas y sociales, para el logro espacial. La investigación debe ser catapultada, requiere recursos y tiempo. Sin embargo, como el viento, se propaga y refresca, es decir que los recursos que se invierten representan en un determinado periodo mayores logros. Se identifica con la palabra *Circula*.

El agua

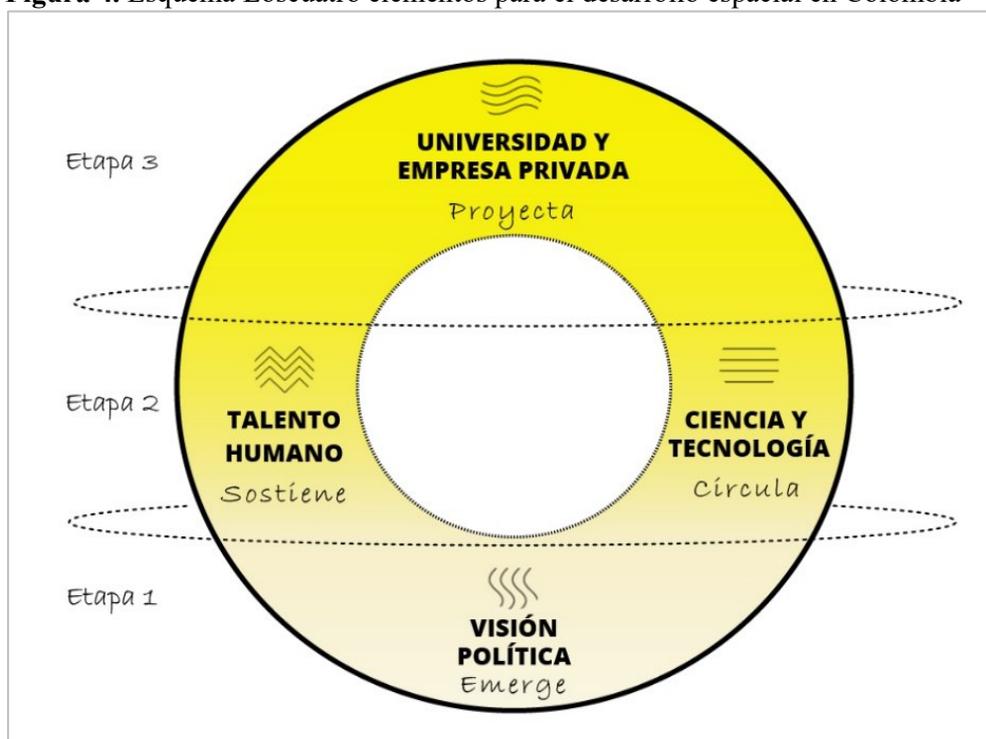
Así como una avalancha, el agua recoge todo. En este caso, el agua recoge los esfuerzos del gobierno, la política, los desarrollos tecnológicos, los estudiantes en formación, todas las actividades y logros que se hayan alcanzado, permitiendo que, tanto las universidades como la empresa privada lo proyecten a la sociedad, con nuevas patentes, nuevos productos, nuevas aplicaciones espaciales. La palabra que la identifica es *Proyecta*.

Los elementos se encuentran todos en un círculo, que revela unidad, lo que significa que se requiere avances en todos los elementos, para llegar al cumplimiento del objetivo. El color amarillo representa poder, en este caso el que adquiere el país al alcanzar capacidades espaciales.

Paralelamente podemos encontrar unas etapas. A pesar de que se requiere inversión y desarrollo en cada aspecto, se entiende que el fuego que es igual a la visión política, le debe preceder a los otros, y que el agua, que proyecta, aumentará y será mas visible mientras mas tiempo hayan actuado las otras partes.

Es por eso que las líneas indican las etapas no cortan la figura, son líneas punteadas que no deben separar los elementos, solo marcar el grado de desarrollo.

Figura 4. Esquema Loscuatro elementos para el desarrollo espacial en Colombia



Fuente: Elaborado por los autores

CONCLUSIONES

La carrera espacial se caracterizó por una dinámica de competencia, que se puede identificar notoriamente en la literatura y que se relaciona directamente con el contexto político y económico relacionado con la guerra fría. No obstante, se identifica que el ambiente de rivalidad entre los Estados Unidos y la Unión Soviética, se configuró como un acelerante de los logros espaciales de la época.

Cumplida la meta del hombre en la luna, se migró a un ambiente de cooperación internacional, el cual ha demostrado que las capacidades diferenciales de las naciones permiten el cumplimiento de los objetivos de cada aportante y de grupo con una inversión económica mucho menor y menos riesgosa.

Al realizar una revisión de las teorías de poder espacial, se concluye que aunque los modelos de poder aéreo y marítimo pueden tomarse como referentes para el desarrollo de una teoría espacial, existe un vacío teórico en particular que tome el espacio exterior como entorno único.

Los países latinoamericanos actualmente ha logrado desarrollar ciertas capacidades en la temática espacial, si se lograra una cooperación entre dichos países, seguramente los logros serían exponenciales. Es importante que uno o varios países tomen la iniciativa de generar dicha necesidad e invitar a los demás a actuar ahora para construir un futuro espacial fuerte en Latinoamérica.

El propósito del poder espacial de un Estado es apoyar y alcanzar los intereses nacionales, lo que se logra asegurando los activos espaciales, controlando el medio espacial y disuadiendo a potenciales adversarios.

Los aspectos esenciales que Colombia debería tener en cuenta para facilitar el desarrollo de capacidades espaciales son:

Acciones gubernamentales reales: en el año 1969 se aprobó el primer documento Conpes para la compra de satélites, 54 años después a penas hemos lanzado dos, eso evidencia que la capacidad real de ejecución del estado no es efectiva y que si se quiere avanzar se requiere tomar medidas contundentes, de corto y de mediano plazo.

Acoplar la estructura del sistema de Ciencia y Tecnología para que apunte al logro de objetivos espaciales de corto, mediano y largo plazo.

Disponer políticas públicas que promuevan la participación privada en el desarrollo de industria espacial colombiana.

Socializar a la sociedad en general sobre el impacto económico y social que acompaña la explotación de tecnología espacial.

Efectuar una participación real de los mecanismos de cooperación internacional que ya están dispuestos en temas espaciales y de los cuales Colombia hace parte. Como el Grupo de Observaciones de la Tierra -GEOSS, el marco -SENDAI para la reducción del riesgo de desastres y el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático – IPCC.

El esquema de los cuatro elementos puede ser aplicado de forma semejante en cualquiera de los países de Latinoamérica que por las características culturales, sociales, económicas y tecnológicas equivalentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Adams, B. (2019). Cooperation in space: An international comparison for the benefit of emerging space agencies. *Acta Astronáutica*, 409-416.

Álvarez, C., & Corredor, G. (2019). *Mirando hacia las Estrellas: Una constante necesidad humana*. Bogotá: Fuerza Aérea Colombiana.

Álvarez, C., Barón, P., & Monroy, V. (2018). *Poder astuto: estrategia del empleo del poder en el siglo XXI*. (C. y. Álvarez, Ed.) Esmic.

Álvarez, C., Corredor, G., Vanegas, O., & Fernández Osorio, A. (2018). Pensamiento y cultura estratégica en seguridad y defensa: bases para la construcción de una gran estrategia del Estado. En *Desafíos y nuevos escenarios de la seguridad multidimensional en el contexto nacional, regional y hemisférico en el decenio 2015-2025*. Bogotá: ESMIC.

Barrero, C., Bohórquez, L., & Mejía Pachón, M. (2011). La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XXI. *Itinerario Educativo: revista de la Facultad de Educación*, 101-120.

Bartoe, J. D. (1991). Future International Cooperation on Space Stations. *Acta Astronautica*, 24, 377-385.

Bonilla, M., & López, A. (Diciembre de 2016). Ejemplificación del proceso metodológico de la teoría fundamentada. *Cinta de Moebio*, 57.

Gray, C. (1996). The Influence of Space Power upon History. *Comparative Strategy*, 15(4), 293-308.

- Harvey, B. (2018). *Discovering the Cosmos with Small Spacecraft: The American Explorer Program*. Dublin: Springer Praxis Books.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hyatt, J., Laugesen, P., Rampino, M., Ricchi, R., & Schwarz, J. (1995). *Space Power 2010*. Air Command and Staff College.
- Klein, J. (2004). Corbett in Orbit: A Maritime Model for Strategic Space Theory. *Naval War College Review*, 57(1), 59-74.
- Larned, R. (1994). *Air and Space Doctrine Symposium*. Air University Press.
- Launius, R. (2008). Space stations for the United States: An idea whose time has come—and gone? *Acta Astronautica*, 62, 539-555.
- Lawrence, J. D. (1996). International Space Station. *Acta Astronautica*, 38(4-8), 613-619.
- Logsdon, J. (2010). *John F. Kennedy and the Race to the Moon*. New York: Palgrave Mcmillan.
- Martínez, A. (26 de 08 de 2019). *www.eldiariodesalud.com*. Obtenido de Empédocles de Agriento y los cuatro elementos: <https://eldiariodesalud.com/catedra/empedocles-de-agriento-y-los-cuatro-elementos#:~:text=Emp%C3%A9docles%postula%20cuatro%20elementos-5irreductibles,%2C%20fuego%2C20agua%20y%0tierra>
- Reynoso Brito, P. (2014). La teoría del cambio sistémico y el desarrollo militar espacial de la República Popular China. *Tesis licenciatura Universidad de las Américas*. Puebla, México.
- Sadeh, E. (1996). Modeling international cooperation for space exploration. *Space Policy*, 207-223.
- Siddiqi, A. (2000). *Challenge to Apollo. The Soviet Union and the Space Race 1945-1974*. Washington: NASA.
- Som, S. (2010). An internacional symbol for the sustained exploration of space. *Space Policy*, 140-142.