

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES

**RETOS Y OPORTUNIDADES DE COSTA RICA  
EN LA NUEVA ERA ESPACIAL LATINOAMERICANA**

**YARELI AGÜERO ELIZONDO  
DANIELA LANZONI PÉREZ**

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Relaciones Internacionales  
con énfasis en Política Internacional

HEREDIA  
ABRIL 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES

**RETOS Y OPORTUNIDADES DE COSTA RICA  
EN LA NUEVA ERA ESPACIAL LATINOAMERICANA**

**YARELI AGÜERO ELIZONDO  
DANIELA LANZONI PÉREZ**

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Relaciones Internacionales  
con énfasis en Política Internacional

HEREDIA  
ABRIL 2024

## Dedicatoria

Primeramente, le quiero dedicar mis logros a Dios, pues en cada paso de mi vida su amor y fidelidad han sido inagotables y me han brindado la sabiduría y las fuerzas para continuar.

Sin lugar a dudas a mi mamá, por su apoyo incondicional, por sus sacrificios, por ser un ejemplo de lucha y de que “sí se puede”, por su paciencia y por su amor infinito que me impulsa.

A mi familia, por su comprensión y apoyo en todo momento, tanto en los momentos difíciles como los más felices.

A mi novio, por estar ahí siempre presente, apoyándome e impulsándome a continuar a pesar de todo.

A mi compañera, por su paciencia y calma, por su apoyo y por ser parte de la razón de continuar hasta el final.

Yareli

A mi mamá, por ser mi inspiración, por sus sacrificios, por su paciencia infinita y el amor incondicional que ha sido mi mayor impulso.

A mi familia, por su comprensión y apoyo tanto en los momentos difíciles como en las celebraciones.

A Dios, por su infinita misericordia, guía y gracia, que hicieron posible esta investigación.

Daniela

# **RETOS Y OPORTUNIDADES DE COSTA RICA EN LA NUEVA ERA ESPACIAL LATINOAMERICANA**

Tesis de grado en Relaciones Internacionales con énfasis en Política Internacional

## **Postulantes**

Yareli Agüero Elizondo

Daniela Lanzoni Pérez

## **Tribunal Examinador**

M.Sc. Kristy Crawford Castro

M.Sc. Ethel Abarca Amador

Dra. María del Pilar Ostos Cetina

M.Sc. Karen Chacón Araya

Representante de Unidad Académica

Tutora

Lectora

Lectora

**ALEXIS SEGURA  
JIMENEZ  
(FIRMA)**

Firmado digitalmente

por ALEXIS SEGURA

JIMENEZ (FIRMA)

Fecha: 2024.05.15

19:10:37 -06'00'

---

Dr. Alexis Segura Jiménez  
Representante Facultad de Ciencias Sociales

**30 de abril, 2024**

## Resumen

Desde la segunda mitad del siglo XX, el auge de las nuevas tecnologías ha sido muy relevante en términos de innovación y desarrollo, lo cual le ha permitido a la humanidad cubrir vacíos existentes en diferentes ámbitos. Uno de estos es el sector espacial, que al involucrar aspectos del espacio extraterrestre, soberanía y territorio, se vuelve un objeto de importancia para estudio en el campo de las Relaciones Internacionales y es necesario que esta disciplina avance e incorpore análisis relacionados a este. Evidencia de ello ha sido el surgimiento de la astropolítica, término derivado de los conceptos más clásicos de geopolítica, o la creación del término ectocracia, coelaborado por las autoras, para entender el dominio del exterior. Sin embargo, a pesar de que la carrera espacial no es algo nuevo, son pocos los estudios realizados en esta materia o que incluyan diversos focos de análisis.

En este sentido, el documento logra sintetizar parte de la carrera espacial latinoamericana, haciendo un breve repaso por los logros de las grandes potencias en esta materia, con el fin de vislumbrar el camino bajo el cual la región ha decidido direccionarse y crear distancia del realismo clásico característico de este ambiente, para pasar a una astropolítica que muestra al ámbito espacial como un espacio en el que es necesario un componente de cooperación para su desarrollo. En contraposición, se muestra el caso costarricense, donde, derivado de entrevistas con personas expertas en la materia a nivel nacional, se presenta el panorama actual a nivel país.

Lo anterior se condensa en cuatro capítulos, donde el primero ofrece las bases metodológicas de la investigación, exponiendo los objetivos y el marco teórico; así como las metodologías por utilizar, donde destaca el método cualitativo y la técnica de la entrevista. A su vez, el segundo apartado brinda los sustentos teóricos del escrito, haciendo un barrido sobre la evolución de la geopolítica hasta llegar a la astropolítica, sin dejar de lado una serie de complementos teóricos que brindan sustento a los restantes segmentos.

Sumado a ello, el capítulo tres parte de las acciones realizadas por las grandes potencias espaciales –Rusia, China y Estados Unidos–, para así exponer los estudios de caso seleccionados, como lo son Colombia, Bolivia, Brasil, Argentina y México, donde se recopiló información sobre sus políticas públicas, los entes encargados de la política espacial, así como sus progresos y retrocesos.

Por último, el capítulo cuatro presenta a Costa Rica y los retos y las oportunidades del país para posicionarse en lo que las autoras denominan la nueva era espacial latinoamericana. Muestra los actores costarricenses involucrados en la industria espacial, la normativa interna que permite su desarrollo, así como un análisis basado en los resultados de las entrevistas y una breve comparación del caso costarricense con los países latinoamericanos estudiados.

Como conclusión, el estudio logró evidenciar el futuro alentador con el que cuenta el país para posicionarse a nivel regional; sin embargo, esto hoy en día no es posible debido a la falta de voluntad política para ejecutar las políticas públicas y acciones necesarias para impulsar el sector, aunque se cuenta con oportunidades como capital humano, investigaciones y entidades afines que, articuladas de la manera correcta, pueden otorgar un marco sólido para avanzar. A su vez, se brindó una serie de recomendaciones en el ámbito político, académico y principalmente sobre la toma de decisiones, para buscar en conjunto avanzar no hacia un futuro sino hacia una realidad, como lo es el espacio exterior y sus beneficios.

## Descriptores

Políticas públicas	Astropolítica	América Latina
Carrera espacial	Avances	Cooperación
Costa Rica	Oportunidades	

## Summary

Since the second half of the twentieth century, the rise of new technologies has been very relevant in terms of innovation and development that have allowed mankind to fill existing gaps in different fields. One of these is the space sector, which by involving aspects of extraterrestrial space, sovereignty and territory, becomes an object of importance for study in the field of International Relations and it is necessary for this discipline to advance and incorporate analyses related to it. Evidence of this has been the emergence of astropolitics, a term derived from the more classical concepts of geopolitics, or the creation of the term ectocracy, co elaborated by the authors, to understand the dominion of the exterior. But although the space race is not something new, few studies have been carried out on the subject or include different focuses of analysis.

In this sense, the document manages to synthesize part of the Latin American space race, making a brief review of the achievements of the great powers in this area, to thus glimpse the path under which the region has decided to address itself, distancing itself from the classic realism that has characterized this environment, to move towards an astro-policy that shows the space field as a space in which a cooperation component is necessary for its development. In contrast, the Costa Rican case is shown, where, derived from interviews with experts in the field at the national level, the current situation at the country level is shown.

All the above condensed in four chapters, where the first one offers the methodological bases of the research, exposing the objectives and the theoretical framework; as well as the methodologies to be used, where the qualitative method and the interview technique stand out. In turn, the second section provides the theoretical underpinnings of the paper, making a sweep on the evolution of geopolitics until reaching astropolitics, not leaving aside a series of theoretical complements that provide support to the remaining segments.

In addition, chapter three is based on the actions carried out by the major space powers –Russia, China and the United States–, in order to present the selected case studies such as Colombia, Bolivia, Brazil, Argentina and Mexico, where information was gathered on their public policies, the entities in charge of space policy, as well as their progress and setbacks.



Finally, chapter four shows Costa Rica and the challenges and opportunities for the country to position itself in what the authors call the new Latin American space era. It shows the Costa Rican actors involved in the space industry, the internal regulations that allow its development, as well as an analysis based on the results of the interviews and a brief comparison of the Costa Rican case with the Latin American countries studied.

In conclusion, the research was able to show the encouraging future that the country has to position itself at regional level; however, today it is not possible due to the lack of political will to implement public policies and actions necessary to promote the sector; because there are opportunities such as human capital, research and related entities, which articulated in the right way can provide a solid framework to move forward. At the same time, a series of recommendations were offered in the political, academic and mainly on decision making; to jointly seek to move forward not towards a future but towards a reality, such as outer space and its benefits.

## Descriptors

Public policy

Astropolitics

Latin America

Space race

Advances

Cooperation

Costa Rica

Opportunities

## Agradecimientos

A nuestra tutora,  
Ethel Abarca.

A nuestras lectoras,  
M.Sc. Karen Chacón Araya  
y Dra. Pilar Ostos Cetina.

A las personas entrevistadas,  
por su tiempo.

# TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ABREVIATURAS .....	xi
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. ELEMENTOS EMPÍRICOS, TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS .....</b>	<b>4</b>
<b>A. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>6</b>
<b>C. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>D. MARCO TEÓRICO - EPISTEMOLÓGICO .....</b>	<b>16</b>
<b>E. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO II. LA EVOLUCIÓN DE LA GEOPOLÍTICA ESPACIAL Y LOS COMPLEMENTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>22</b>
<b>A. EVOLUCIÓN DE LA GEOPOLÍTICA ESPACIAL .....</b>	<b>22</b>
<b>B. COMPLEMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO III. AVANCES Y ESFUERZOS REALIZADOS POR LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS EN MATERIA ESPACIAL.....</b>	<b>40</b>
<b>A. POTENCIAS TRADICIONALES EN EL ESPACIO EXTERIOR.....</b>	<b>40</b>
<b>B. LA CARRERA ESPACIAL DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS .....</b>	<b>47</b>
<b>C. INICIATIVAS MULTILATERALES SOBRE EL ESPACIO EN AMÉRICA LATINA .....</b>	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO IV. COSTA RICA FRENTE A LA NUEVA ERA ESPACIAL LATINOAMERICANA .....</b>	<b>76</b>
<b>A. CONTEXTO.....</b>	<b>77</b>
1. ENTIDADES AFINES.....	77
2. PRESENCIA EN ORGANISMOS MULTILATERALES .....	79
3. TERRITORIO .....	80
<b>B. ACTORES INVOLUCRADOS EN LA TEMÁTICA.....</b>	<b>81</b>
1. ACADEMIA .....	81
2. CLÚSTER .....	84
3. EMPRESA PRIVADA.....	86
4. INSTITUCIONES ESTATALES.....	87
<b>C. MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>89</b>
1. TRATADOS INTERNACIONALES .....	89
2. SURGIMIENTO DE LA AGENCIA ESPACIAL COSTARRICENSE.....	91
a. BREVE HISTORIA .....	91
b. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA AGENCIA .....	94
c. IMPORTANCIA DE LA AGENCIA .....	98
3. PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2022-2027 .....	101
<b>D. CAMINO HACIA UN FUTURO ESPACIAL .....</b>	<b>105</b>
1. RETOS .....	106
a. OBSTÁCULOS FINANCIEROS Y POLÍTICO-JURÍDICOS .....	106
b. DESCONOCIMIENTO Y DISPERSIÓN INSTITUCIONAL.....	110
2. OPORTUNIDADES .....	113
a. CAPITAL HUMANO.....	113
b. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS .....	114

c. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y EMPRESARIAL FAVORABLE .....	116
3. COSTA RICA A LA LUZ DE LOS CASOS LATINOAMERICANOS.....	118
a. SIMILITUDES.....	118
b. DIVERGENCIAS .....	120
4. POSICIONAMIENTO DEL PAÍS EN LA NUEVA ERA LATINOAMERICANA .....	123
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>125</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>136</b>
<b>ESTADO DE ENTREVISTADOS .....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>155</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABE: Agencia Boliviana del Espacio  
ACAE: Asociación Centroamericana de Aeronáutica y el Espacio  
AEC: Agencia Espacial Costarricense  
AEM: Agencia Espacial Mexicana  
ALCE: Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio  
BRICS: Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica  
CEA: Conferencia Espacial de la Américas  
CELAC: Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños  
CENAT: Centro Nacional de Alta Tecnología  
CENIBIOT: Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas  
CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales  
CONARE: Consejo Nacional de Rectores  
CONEE: Comisión Nacional del Espacio Exterior  
COPUOS (por sus siglas en inglés): Comisión del Espacio de las Naciones Unidas  
GAM: Gran Área Metropolitana  
GPS (por sus siglas en inglés): Sistema de Posicionamiento Global  
INA: Instituto Nacional de Aprendizaje  
MICITT: Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones  
MREC: Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto  
NASA: Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio  
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible  
ONU: Organización de las Naciones Unidas  
PNAE: Programa Nacional de Actividades Espaciales  
PNCTI: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación  
PYMES: Pequeñas y medianas empresas  
SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
SEM: Sociedad Espacial Mexicana  
SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación  
TEC: Tecnológico de Costa Rica  
UCR: Universidad de Costa Rica  
UE: Unión Europea

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica

UNOOSA: United Nations Office for Outer Space Affairs

URSS: Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

# INTRODUCCIÓN

Conforme la humanidad ha descubierto nuevas fuentes de tecnologías, los avances y desarrollos en diferentes áreas han sido constantes y progresivos. Cada vez más, aquellos países que estaban catalogados como en vías de desarrollo han intentado encontrar nichos en los cuales pueden impulsarse para encontrar ese progreso. En este sentido, el ámbito espacial ha sido un sector que, a lo largo de los años, en vez de detenerse o desaparecer, toma cada vez más fuerza dentro de los diferentes actores que conforman el sistema; siendo incluso un motor para que los Estados deseen incursionar en una carrera que lleva décadas desarrollándose.

Los beneficios obtenidos por medio de los avances tecnológicos en esta materia muchas veces pasan desapercibidos. Por ejemplo, se ignora que, a través de los satélites, son posibles las llamadas telefónicas, las búsquedas en internet, la revisión de las condiciones climatológicas o la utilización de navegadores para encontrar mejores rutas de viaje. Estas acciones se encuentran a la mano para gran parte de la población mundial gracias al espacio exterior.

A nivel científico y académico también se han derivado diversas investigaciones que se han convertido en insumos del diario vivir, y otras que han ido en búsqueda incluso de recursos, pero a nivel espacial; sumado a ello, temas relevantes como el medio ambiente y la medicina se han relacionado con la tecnología espacial para alcanzar diversos fines.

Todo esto ha hecho que hoy en día el espacio exterior se convierta en algo imprescindible, que facilita y otorga herramientas para el desarrollo productivo de las sociedades globales; de ahí la relevancia de continuar en la indagación y divulgación de los alcances de la tecnología espacial. Por ello, los diversos Estados han intentado, con base en sus capacidades y recursos, incursionar en una carrera que avanza constantemente.

En este sentido, los países latinoamericanos hasta hace pocos años han intentado desarrollar sus propias destrezas para obtener todos estos beneficios que potencias como Rusia, China y Estados Unidos ya tienen. Por eso, han ido en búsqueda de la obtención de nuevas capacidades para adquirir, hasta cierto punto, una emancipación y desarrollo propio. Costa Rica también ha intentado a menor escala incursionar en la industria, pero a nivel nacional hay poca producción académica sobre este tema. De ahí la importancia de contar con escritos que generen una ruta o guía para conocer y seguir esta materia a nivel nacional.

A partir de lo anterior, se ha planteado una serie de objetivos para esta investigación. De forma general, se propone analizar los retos y las oportunidades de Costa Rica en la nueva

era espacial latinoamericana con el fin de establecer las capacidades del país para posicionarse como un actor referente. Derivándose de este, los objetivos específicos se desarrollan en términos de describir la evolución de las teorías y enfoques de la geopolítica espacial para contextualizar el objetivo de estudio; reflexionar sobre los avances y esfuerzos realizados por los países latinoamericanos en materia espacial; examinar los avances de Costa Rica en dicha materia en el ámbito público y privado; y, por último, establecer los retos y las capacidades de Costa Rica para posicionarse como un actor referente en materia espacial en la región.

Diversos Estados del área que cuentan con condiciones físicas, económicas o sociales muy parecidas ya han iniciado su incursión en la carrera espacial. A partir de ello, las autoras han planteado como interrogante principal de la investigación: ¿Cuáles son los retos y las oportunidades de Costa Rica en la nueva era espacial latinoamericana? Esto con el fin de esclarecer los avances con los que cuenta el país y cuáles aún restan por alcanzar para posicionarse como un actor relevante a nivel regional.

Para ello, fue necesaria una exhaustiva revisión bibliográfica y ejecutar una investigación de carácter cualitativo, que le permitiera a las autoras, a través de técnicas como el análisis bibliográfico y la entrevista, obtener información de primera mano en el ámbito nacional, sobre la realidad del país en la materia. A su vez, el escrito cuenta con un enfoque descriptivo, pero con un mayor alcance en el aspecto explicativo, siendo este la base del escrito.

Tal y como se mencionó, se utilizó una técnica de entrevista semiestructurada, la cual se aplicó a nueve expertos relacionados o involucrados en la temática espacial en los últimos años. Las personas consultadas tienen un perfil profesional de alto nivel, debido a que dentro de las funciones que han desarrollado, gran parte de estas han estado relacionadas con el proceso de creación de la agencia espacial en el país.

Se consultaron fuentes primarias, secundarias y terciarias, que nutrieron al escrito de insumos para su desarrollo. Fue empleada, a su vez, la técnica del estudio de caso como un medio de análisis para comprender la realidad de algunos países latinoamericanos, sus diferentes caminos recorridos, así como las acciones que han tomado las principales potencias espaciales en este ámbito.

Después de haber indicado de manera general los aspectos metodológicos que caracterizan la investigación, seguidamente, se va a detallar el desarrollo capitular y los apéndices que contiene esta tesis. En el primer capítulo, el cual se denomina Elementos empíricos, teóricos y metodológicos, se presenta la justificación, el planteamiento del problema (que cuenta con un contexto internacional, regional y nacional en materia espacial), los objetivos, el marco teórico epistemológico y el diseño metodológico de la investigación.



En lo que respecta al capítulo dos, titulado La evolución de la geopolítica espacial y los complementos teóricos, se presentan las bases teóricas que fundamentan la investigación, desarrollándose de esta manera la evolución de la geopolítica espacial y sus componentes teóricos. Se llega a la astropolítica y el desarrollo de un nuevo concepto y ruta tecnológica, para finalizar con una serie de términos que se convirtieron en complementos teóricos que sustentan la comprensión y el engranaje del escrito.

El capítulo tres, Avances y esfuerzos realizados por los países latinoamericanos en materia espacial, comprende el desarrollo más amplio de la técnica de estudios de caso, donde debido a las características de estos y sus procesos en este ámbito fueron seleccionados por las autoras para comprender la nueva era espacial latinoamericana. Este apartado es importante, pues permite contraponer la realidad en este aspecto de los Estados seleccionados con la de Costa Rica, para poder observar los avances o retrocesos que se han generado a lo largo de los años.

Con el fin de vislumbrar de mejor forma lo señalado, el apartado inicia con una breve recapitulación de las potencias tradicionales en el espacio exterior, el traspaso de las fronteras terrestres y sus principales avances en la materia. Posteriormente, se hace referencia a la carrera espacial de los países latinoamericanos, evidenciando la historia, las políticas, la cooperación y los actores involucrados en esta; así como un componente explicativo de los avances y retrocesos que han sufrido estos Estados a lo largo de los años. Finaliza la sección con las iniciativas multilaterales referentes al espacio exterior, que existen en América Latina, denotando los esfuerzos regionales por avanzar en conjunto en la materia y encontrando oportunidades para el intercambio de experiencias.

Por su parte, el capítulo cuatro, denominado Costa Rica frente a la nueva era espacial latinoamericana, plantea un contexto sobre las entidades nacionales afines a la temática y el territorio costarricense que cuenta con características óptimas para su desarrollo. A su vez, se detallan los actores involucrados en este ámbito como lo han sido la academia, el clúster aeroespacial, la empresa privada y las instituciones nacionales. También, se expone el marco normativo con el que cuenta el país en la materia, en términos de tratados internacionales, el establecimiento de la ley 9960, que crea la Agencia Espacial Costarricense (AEC)<sup>1</sup> y, por último, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI)<sup>2</sup> 2022-2027. Para finalizar, el capítulo cuenta con un apartado denominado Camino hacia un futuro espacial,

---

<sup>1</sup> A partir de este momento, se podrá referir a la Agencia Espacial Costarricense como AEC.

<sup>2</sup> A partir de este momento, se referirá al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como PNCTI.

donde se instauró una sección de retos y una de oportunidades para comprender las ventajas y/o mejoras que el país debe realizar para avanzar en la carrera espacial. Sumado a ello, se realiza un análisis comparativo con los estudios de caso expuestos en el capítulo tres, mostrando las similitudes y las divergencias entre estos, para concluir con el posicionamiento del país en la nueva era latinoamericana.

Seguidamente, este documento contiene un apéndice en cual se redactaron las conclusiones generales de la investigación, en donde las autoras identificaron resultados, logros y oportunidades como resultado del análisis realizado a lo largo del escrito. Esto permite dar a conocer las percepciones de las investigadoras sobre el accionar de Costa Rica en su posicionamiento de la carrera espacial con respecto al desarrollo de otros actores y de sus propios avances.

A su vez, se expone una serie de recomendaciones donde se evidencian las diversas falencias encontradas a través de la investigación, en las que el país debe trabajar a partir de las posibles soluciones expuestas referentes al tema investigado. De tal modo, se podrá desarrollar de forma eficiente la industria espacial a nivel nacional y posicionar al Estado costarricense como un referente importante en la región, lo cual produce un crecimiento económico y social.

Por último, se adiciona un ítem de las referencias bibliográficas, donde se encuentran las fuentes consultadas a lo largo de la búsqueda de información y las citas expuestas en el documento; así como un estado de las personas entrevistadas y uno con los anexos de la investigación, como mapas topográficos, que permiten entender de mejor manera algunos aspectos importantes del análisis, y el machote del consentimiento informado solicitado a las personas entrevistadas.

## **CAPÍTULO I. ELEMENTOS EMPÍRICOS, TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS**

### **A. JUSTIFICACIÓN**

La geopolítica ha estado presente en las relaciones internacionales desde mucho antes de que Kjellen o Mahan crearán elementos teóricos para su estudio. Incluso sin estos, el ser humano ya utilizaba la geografía para sus fines políticos. En la actualidad, se abre de mayor manera una nueva rama, diferente a la talasocracia y la telurocracia. Esta es la geopolítica

espacial o astropolítica, lo cual se refiere a las acciones políticas que se toman en el espacio ultraterrestre.

Por esta razón y desde el ámbito personal, se seleccionó este tema como objeto de estudio debido al contexto actual, donde la sociedad internacional se encuentra en una carrera para poder explorar los recursos espaciales, tanto para investigación como en el ámbito político-militar. Es por esta razón que Costa Rica, siendo precursor de la búsqueda del conocimiento, debe ponerse en marcha en dicha carrera.

También, debe seguir dando un ejemplo en cuanto al cumplimiento del derecho internacional, pues el espacio se rige bajo estas normas, desde la multilateralidad, para, de esta forma, dar confianza a la estructura del sistema que mantiene todo en orden a pesar de la falta de gobierno mundial. Además, las investigadoras poseen antecedentes en la materia. El más reciente es la realización de un artículo acerca de la prueba antisatélite de China, en el cual se creó, inclusive, un concepto (ectocracia), que va a ser abordado más adelante, publicado el 20 de abril de 2022 por el Observatorio de la Política Internacional de la Universidad Nacional<sup>3</sup> y la Universidad de Costa Rica<sup>4</sup>.

Asimismo, este tema no ha sido abordado ampliamente desde la disciplina de las Relaciones Internacionales, ni en la sociedad costarricense. Por ello, es necesario y pertinente la profundización de dicho tópico, que representa un área de oportunidad para la disciplina y el desarrollo de una nueva política nacional que aproveche los espacios de investigación y se posicione de una manera directa en el escenario internacional. Dado el aumento de la actividad espacial mundial en los últimos años y la reciente intención nacional de la creación de una agencia espacial, y tomando en consideración las nuevas iniciativas actuales dedicadas al tema espacial, se resalta la importancia de este estudio.

Para la disciplina de las Relaciones Internacionales, el presente estudio ofrece valiosos aportes que se pueden visualizar en diferentes ámbitos y actores. El primero de ellos es el académico, pues brinda un portafolio de información que puede ser anexado a los programas de estudio de los diversos cursos impartidos. Por otro lado, el estudiantado puede ampliar y enriquecer sus conocimientos académicos, lo cual da a su vez un acercamiento a la realidad mundial y regional con respecto a la geopolítica y sus nuevas derivaciones. Por último, las personas investigadoras obtendrán un insumo y una producción académica para utilizar en futuros análisis y material al cual recurrir para el estudio de casos o temas de interés.

---

<sup>3</sup> A partir de este momento, se referirá a la Universidad Nacional como UNA.

<sup>4</sup> A partir de este momento, se referirá a la Universidad de Costa Rica como UCR.

En el plano social, el presente trabajo se convierte en un referente, debido a que genera una serie de aportes a la sociedad costarricense; entre ellos, plantear una investigación, que funja como antecedente, y datos para la población sobre los avances en el tema espacial. Se suma a esto los estudios e insumos para aquellos estudiantes con un alto interés por este campo de estudio.

Aunado a lo anterior, los resultados de la investigación favorecen tanto al Gobierno de la República, como a los centros de enseñanza e inclusive a organismos internacionales u organizaciones radicadas en el territorio nacional, para la creación de políticas públicas y de alianzas estratégicas tanto a lo interno como a lo externo del país con el fin de fortalecer y ensanchar los alcances e intenciones nacionales sobre el tema.

En concordancia con lo expuesto, las autoras concluyen que la carrera espacial irá en aumento y se estará ante una nueva era en esta materia; no sólo a nivel mundial, sino también a nivel regional. Los esfuerzos realizados por el Estado costarricense, a través de sus institutos, programas y la intención de la nueva agencia espacial, dan al territorio nacional un potencial en esta área. Su estudio, el análisis desde las Relaciones Internacionales, la divulgación y profundización son solo algunos de los elementos que deberían estar presentes en un trabajo desde una visión distinta, más académica, analítica y con más recursos, donde se logre entender la nueva era espacial y su abordaje en Costa Rica, lo cual va a generar mayores aportes y recursos tanto para la academia como para todas las entidades del país.

## **B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Es evidente que existe cada vez más tecnología para apoyar al ser humano a realizar iniciativas que ayuden al desarrollo de las sociedades, al encontrar nuevas formas de investigación, nuevos recursos o, simplemente, otras herramientas para aliviar las dificultades de la vida humana. Este es el caso de la geopolítica espacial, pues gracias a la ciencia contemporánea, se pueden explorar otros territorios y encontrar otras maneras de ver el mundo. Sin embargo, esto, desde la segunda mitad del siglo XX, se ha presentado más como una competencia y demostración de poder en términos militares.

### **1. CONTEXTO INTERNACIONAL**

La nueva era espacial inicia en el año 1957, cuando el primer satélite (enviado por la Unión Soviética) fue puesto en órbita exitosamente. Debido a lo anterior y con la finalidad de

controlar el accionar de los Estados, se recurre al Derecho Internacional, creando en 1959 la Comisión del Espacio de las Naciones Unidas (COPUOS por sus siglas en inglés)<sup>5</sup>.

Diez años después del comienzo de esta carrera (1967), se firma el tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y empleo del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes: el Tratado del Espacio en la Asamblea General de las Naciones Unidas. Este prohíbe la colocación de cualquier tipo de armas y el estacionamiento de estas en cuerpos celestes. También establece los principios relacionados con el uso pacífico del espacio ultraterrestre. Señala que la exploración y el uso del espacio ultraterrestre deben llevarse a cabo para el beneficio y bajo el interés de todos los países, y que la luna y otros cuerpos celestes no pueden ser objeto de apropiación nacional o reivindicación de soberanía (Agencia Espacial Mexicana, 2019). Con la finalidad de promover el conocimiento de la importancia de la era espacial, COPUOS organiza la Conferencia de UNISPACE I, que impulsa la noción de los múltiples beneficios de esta clase de investigación para la humanidad.

A pesar de estos esfuerzos realizados, en la geopolítica espacial existían ciertos vacíos, como por ejemplo la falta de una definición sobre los objetos lanzados al espacio, por lo que era responsabilidad y obligación de los Estados crear conceptos más amplios y claros. Por esto, en 1974, se acoge el convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre (Convenio de Registro), para inscribirlos (identificados como parte total o parcial del utensilio espacial) y la descripción del país que envía dicho objeto como “Estado de lanzamiento”, la verificación de información a la Comisión y otras estancias. UNISPACE II toma lugar en 1982, para dirigir las preocupaciones sobre el mantenimiento de la paz y la exploración del espacio, entre otros aspectos. (United Nations Office for Outer Space Affairs<sup>6</sup> [UNOOSA], s.f.)

A partir de este momento, se desarrollan más instrumentos internacionales que regulan de mejor manera la exploración del espacio con fines pacíficos. Algunos acuerdos han sido más ratificados que otros, pero todos forman parte de esta gran gama de normas vigentes en el sistema. Esto es de gran importancia, pues, en la era contemporánea de la exploración espacial, los Estados regulan en mayor cantidad el uso del poder para adueñarse de los recursos y territorios en el espacio.

Sin embargo, lo que realmente marca la era espacial contemporánea es la conferencia UNISPACE III (1999), que toma en cuenta de una forma relevante el medio ambiente y su

---

<sup>5</sup> A partir de este momento, se referirá a la Comisión del Espacio de las Naciones Unidas como COPUOS (por sus siglas en inglés).

<sup>6</sup> A partir de este momento, se referirá a United Nations Office for Outer Space Affairs como UNOOSA.

protección. Además, pretende mejorar el uso de los recursos espaciales, promover a los países en vías de desarrollo para que se unan a la carrera espacial y tengan acceso a los beneficios de la investigación. Por otro lado, uno de los aspectos más importantes de esta conferencia es el involucramiento del sector privado. Esto compromete a los diferentes Estados a crear leyes nacionales para regular la autorización y supervisión de los actores privados que quieran entrar a la competencia. De esta forma, se puede notar el cambio en las agendas de diplomacia espacial a través de los años, y que se relacionan con cada época y objetivos de desarrollo. (Vianna, 2021)

Así, se puede ver cómo la agenda que incorpora aspectos de cambio climático e influencia de actores fuera de los Estados tomó mucha importancia en el tema espacial; en el primer aspecto, porque los Objetivos del Milenio se comienzan a tomar en cuenta para la creación de políticas públicas y los recursos se empiezan a destinar en muchas de estas áreas para combatir los efectos del fenómeno, por lo que los actores –como empresas privadas– toman esos espacios vacíos para posicionarse de forma importante en la geopolítica del espacio.

#### ***a. POTENCIAS***

El poder y la explotación del uso del espacio se empezó a popularizar en la segunda mitad del siglo XX. Durante la Guerra Fría, las potencias desarrollaron iniciativas que les ayudaron a llevar la delantera en la carrera espacial, poniendo como principales enfoques las campañas militares, viajes espaciales y las telecomunicaciones, lo que las pusieron a la vanguardia en temas como innovación y tecnología.

La primera por destacar es Estados Unidos, pues ha realizado una gran inversión de forma estatal y privada para acrecentar la industria aeroespacial, con el objetivo de aprovechar los beneficios que de ella se desprenden. En un principio, lo que convierte a este país en un hegemón en la materia es el poderío militar que resulta de los proyectos sobre lanzamientos y exploración espacial, pero más adelante se convierte en una rama de su ejército y una herramienta de diplomacia, tanto política como científica. Esto produce una presión a las demás potencias para incrementar sus estudios y lograr alcanzar los niveles de tecnología e influencia que se producen.

Seguidamente se encuentra Rusia, que en sus tiempos de Unión Soviética produjo gran cantidad de literatura, conocimiento y proyectos que le dieron una ventaja en el salto al espacio, cuyos avances fueron utilizados por otras potencias que le siguieron los pasos. Estos fueron los primeros en corroborar la posibilidad de sobrevivencia de seres vivos a los lanzamientos espaciales, así como lanzamientos satelitales y de investigación, dejando un poco de lado el

ámbito militar. Una vez finalizada la Guerra Fría, su crecimiento siguió significando un baluarte al favorecer la cooperación técnica y científica como forma de hacer política.

Por otro lado, China, que no se reconoce como una potencia tradicional, fue desarrollando su industria después de los Estados mencionados anteriormente, divergiendo de la competencia que tenían estos y enfocándose en su propio beneficio. Uno de los principales componentes que le han ayudado a acrecentar la industria es la inclusión de este tema como un eje de política pública, incluyéndose en su libro blanco, lo que derivó en el desarrollo de megaproyectos y proyectos de cooperación en lanzamientos con países latinoamericanos como Argentina y otros.

Conforme estas grandes potencias tuvieron saltos en materia espacial, dejando a muchos Estados por detrás, sus intereses en encontrar avances tecnológicos o militares fueron evolucionando en la búsqueda inclusive de recursos espaciales. Según Blasco (2020, citado por Agüero, Arévalo y Lanzoni, 2021) los Estados Unidos poseen desde 2015 la Ley SPACE, la cual otorga una autorización a la población estadounidense para que incursionen en la exploración y aprovechamiento de los recursos espaciales; situación similar a la que poseen países como China, Japón, Luxemburgo. Otros Estados se encuentran en el proceso de creación de leyes similares como Arabia Saudí y Emiratos Árabes Unidos.

Todo lo anterior evidencia que los viajes espaciales y las exploraciones ya no se limitan exclusivamente a los avances, sino también llevan consigo intereses económicos y de aprovechamiento. Son cada vez más los países que crean políticas públicas relacionadas con la materia espacial; no obstante, según sus capacidades y su posición en la carrera espacial, estas variarán, marcando brechas en el acceso a los beneficios del espacio exterior.

Como señalan Agüero, Arévalo y Lanzoni (2021) debido a la explotación de recursos naturales que ha sufrido el planeta Tierra, cuyos efectos en el desarrollo humano y la sostenibilidad ambiental han sido más evidentes en los últimos años es que, debido a la disminución de recursos en la Tierra, se ha generado una búsqueda de alternativas, entre ellas las posibilidades de albergar vida en otros territorios, derivado de los viajes espaciales a Marte o incluso la Luna; pero tal y como lo señalan las autoras, “más allá de buscar solo alternativas, la explotación de los recursos espaciales hoy en día es una opción y una realidad”. (p.107)

En este sentido, se dependerá de factores económicos y tecnológicos, pero también de capacidades geográficas, capital humano y demás para lograr incursionar en los recursos espaciales. Es por esto que en la actualidad serán las potencias espaciales y algunos Estados los que podrán incursionar en esta nueva carrera espacial; mientras que los países latinoamericanos iniciarán su propia era espacial.

## ***b. AMÉRICA LATINA***

Derivado de los intereses de las potencias en el acercamiento a otras áreas del espacio exterior, los países latinoamericanos han iniciado en los últimos años su incursión a lo que las autoras denominan la “nueva era espacial latinoamericana”. En esta, el uso dado al espacio tiene un enfoque distinto; tiene que ver con las necesidades y capacidades con las que cuentan los Estados y las que se pueden cubrir con la tecnología e innovación derivada de las actividades espaciales, utilizando la cooperación y las alianzas estratégicas para hacer crecer la industria y, por ende, la obtención de los beneficios.

Sin embargo, durante las dos últimas décadas del siglo XX en América Latina el tema espacial fue más difícil de desarrollar producto de la baja exposición mediática de esta carrera debido al acceso desigual de la información. También, por la coyuntura política, donde muchos países pasaron por regímenes autoritarios, así como otros factores del “subdesarrollo”. (Valdivia, 2016)

A pesar de la globalización tecnológica, en los años 2000, muchos Estados latinoamericanos tenían dificultades para competir en materia espacial, debido a la escasez de recursos y a la dificultad de acceder a investigaciones e información. Sin embargo, a partir del nuevo orden mundial, los países han empezado a cambiar sus capacidades y transformar sus áreas de acción.

Por ejemplo, se ha fomentado en gran medida la cooperación (principalmente técnica) y se basan en programas de telecomunicaciones, imágenes, exploración espacial y desarrollo militar, fundamentalmente en proyectos de cooperación con China, Estados Unidos y Rusia (Flenker y Blinder, 2020). Sin embargo, para otros Estados de diferentes regiones, el crecimiento en materia espacial ha sido diferente, pues divergen del concepto de conquista espacial, y más bien se ha buscado una emancipación de este, donde se enfocan en las diversas formas de utilizar los recursos a su propio ritmo y sus propias investigaciones.

Algunas de las principales iniciativas se dan en países latinoamericanos. Por ello, en la investigación se pretende realizar un estudio de caso sobre este territorio en materia espacial. Asimismo, esta información suministrada servirá para reconocer las buenas prácticas y las oportunidades que tendría Costa Rica en dicho tema. La selección del área toma en consideración aspectos identificados por Stott y Ramil (2014), seleccionados con base en la metodología de estudios de caso, donde se señala una serie de indicadores que se deben tomar en cuenta para seleccionarlos. Estos son los siguientes: zona geográfica, área temática, tamaño,



cobertura y alcance, modo de invertir y resultados e impacto. Tomando en consideración lo anterior, conocer sus avances y esfuerzos en materia espacial, así como su experiencia en el tema espacial, los convierten en actores clave de análisis y un ejemplo fehaciente para Costa Rica.

Los países latinoamericanos cuentan con diversas brechas y los resultados no suelen observarse a corto plazo, pero en la búsqueda por posicionarse como actores relevantes en materia espacial deben ser conscientes de las ventajas que este espacio otorga. Para ello, ya han existido iniciativas de trabajo en conjunto a través de la cooperación y otros medios y esto debido a que se “requiere de un trabajo estratégico y un fuerte compromiso de los Estados para dar continuidad a los planes y programas espaciales”. (De la Mota, 2016, párr.8)

La cooperación internacional se ha convertido para los países latinoamericanos en una herramienta muy importante, con el objetivo del desarrollo de proyectos y del progreso en general. El tema espacial, como se ha mencionado, no es la excepción, ya que, a través de proyectos de este tipo, han logrado hacer crecer su industria; tomando experiencias exitosas relacionadas para aplicarla en sus propios países, adaptándolas a sus propias capacidades. Por esta razón, existe una serie de iniciativas donde los Estados han logrado ponerse de acuerdo para desarrollar proyectos espaciales en conjunto, que agreguen los conocimientos de los diferentes actores involucrados.

El primero de estos es la Conferencia Espacial de la Américas, la cual se desarrolla en 1990 en Costa Rica y, según Ospina (2017), tenía como objetivo principal fomentar la cooperación internacional espacial entre los países que lo integran, especialmente en temas como gestión ambiental, educación a distancia y gestión de desastres, entre otros. Estos tópicos están muy relacionados al contexto regional, sus necesidades e investigaciones.

Por otro lado, se encuentra la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE)<sup>7</sup>. Esta se crea en el marco de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños<sup>8</sup> (CELAC) y su objetivo principal es impulsar los enlaces y la coordinación de los Estados en materia espacial, así como desarrollar investigación y capacitación en el campo. A su vez, pretende coadyuvar a que la región alcance su propio desarrollo en tecnología satelital, siempre respetando a los Estados miembros y sus agencias. (Gobierno de Argentina, 2021)

De esta forma, se consolida como un tipo de foro al que los diferentes países pueden recurrir con el fin de obtener información e investigar para el desarrollo de sus propios

---

<sup>7</sup> A partir de este momento, se referirá a la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio como ALCE.

<sup>8</sup> A partir de este momento, se referirá a la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeñas como CELAC.

proyectos y se evidencia cómo la región ha iniciado una nueva era espacial, que incluye la creación en conjunto de organismos especializados en la materia; permitiendo, de esta manera, actuar según las necesidades y capacidades de la región.

## **2. COSTA RICA**

Luego de señalar el acontecer latinoamericano, es oportuno comprender lo que ha realizado Costa Rica en esta materia. Los primeros antecedentes relacionados al espacio datan de 1974 con la intención de crear el Centro de Investigaciones Geofísicas de la UCR, el cual se concretó en 1979 (Fernández, 1998). Si bien es cierto este centro trata temas de geofísica, en la actualidad también analiza imágenes satelitales y observa la meteorología satelital (Centro de Investigaciones Geofísicas, 2021), elementos que sirven de apoyo para las investigaciones sobre el tema espacial.

A partir de estos pequeños avances dentro del centro, se evidencia la evolución hacia datos y estudios que se convierten en un complemento para la materia espacial; los cuales permiten, a su vez, establecer una base y ayuda para los procesos que vendrían más adelante. Sumado a ello, se destaca la importancia de la innovación en la academia para poder seguir progresando en la materia espacial y creando nuevas oportunidades y avances.

Este lugar de enseñanza también cuenta con el Centro de Investigaciones Espaciales, que promueve y desarrolla una investigación científica de alto nivel en temas como la astrofísica, astronomía y la ciencia del espacio y planetaria; a su vez, a través de tecnología espacial genera estudios sobre la Tierra, y brinda servicios de información en tiempo real y cósmico (Universidad de Costa Rica, 2021). La creación de estos centros evidencia no solo el interés presentado en la educación superior pública por otorgar espacio de observación e investigación, que además se encuentran al servicio de la población, sino que, a su vez, otorgan un respaldo académico de peso para los distintos procesos que se ejecutan en el país.

Derivado de la primera misión espacial costarricense, el Tecnológico de Costa Rica<sup>9</sup> (TEC) crea el Laboratorio de Sistemas Espaciales de la Escuela de Electrónica, el cual surge como un apoyo en el área de la ingeniería espacial, que ha ido en aumento y se ha afianzado con la creación del Clúster Aeroespacial de Costa Rica. Esto ha implicado que, poco a poco, el sector se convirtiera en una herramienta de desarrollo para el país.

---

<sup>9</sup> A partir de este momento, se referirá al Tecnológico de Costa Rica como TEC.

En el laboratorio se diseña una misión espacial completa con todas sus etapas, esto a través del capital humano y el equipo con el que se cuenta; aunado a lo anterior, investigan sistemas espaciales y de navegación satelital (Tecnológico de Costa Rica, 2021). Este centro educativo es de los más destacados en esta área, fungiendo como uno de los principales propulsores del tema espacial en el país; pues, no solo ha servido como un lugar de investigación, sino que, a su vez, ha contribuido en todas las etapas espaciales como lo son también la fabricación, ensamblaje y lanzamiento.

En 1988, el astronauta costarricense Franklin Chang creó la Asociación Costarricense de Investigación y Difusión Espacial, la cual serviría como antecedente para en 2010 crear la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y el Espacio<sup>10</sup> (ACAE), donde el 95% de sus miembros son personas costarricenses (Fonseca, 2016). El hecho de que de una asociación de carácter regional haya iniciado en Costa Rica evidencia el valor y los aportes que han otorgado en esta materia, hecho de lo anterior es la composición actual de la organización y los proyectos gestados en el territorio nacional.

Por otro lado, los aportes de Costa Rica en el área espacial han trascendido fronteras, llegando inclusive a la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio<sup>11</sup> (NASA por sus siglas en inglés), donde han participado once costarricenses con áreas de especialización diversas como ingeniería, robótica, mecánica de jets y oceanografía. Además de la incontable fama de Chang por sus misiones espaciales a lo largo de 25 años, se destacan otros proyectos desarrollados por costarricenses como la fabricación de los componentes de los vehículos automatizados de exploración enviados a Marte (Mars Rovers) o el aporte dado con la sonda Cassini (Garza, 2018). Si bien es cierto Franklin Chang se encargó de abrir el camino para los costarricenses en el área espacial, fueron estos y sus destacados aportes lo que han permitido que la presencia y el prestigio se mantengan; sumado a los aportes más recientes y los futuros que se puedan dar.

Otros avances dados en esta área son los otorgados por el señor Chang, quien desde su retiro de la NASA y la creación de su empresa Ad Astra ha generado proyectos que ponen a Costa Rica en el mapa espacial; como lo fue el proceso de creación del motor de plasma (Fonseca, 2016). Este proyecto se buscó finalizar en territorio costarricense, con el fin de aplicar esta fuente de energía en sector como el transporte a nivel nacional, demostrando una vez más la versatilidad y las oportunidades que otorga la tecnología espacial.

---

<sup>10</sup> A partir de este momento, se referirá a la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y el Espacio como ACAE.

<sup>11</sup> A partir de este momento, se referirá a la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio como NASA.

Para el año 2016 el Gobierno de Costa Rica, en conjunto con la UNOOSA y la Academia Internacional de Astronáutica, organizaron un taller con sede en el país donde buscó que todos los Estados (especialmente los países en vías de desarrollo) puedan acceder a la tecnología espacial (Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica [MICITT], 2016). Esto convirtió a Costa Rica en el tercer Estado en ser sede de un taller similar, lo cual lo posiciona a nivel mundial como un espacio abierto al diálogo, la capacitación y la búsqueda del beneficio de todas las partes; aspectos relevantes y característicos del país a nivel mundial.

En el año 2018, la ACAE y el TEC lanzan en conjunto el primer satélite centroamericano de fabricación costarricense (Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio, s.f.), el cual pretende diariamente obtener y enviar datos de captación de CO<sub>2</sub> de los bosques de Costa Rica a una base de monitoreo terrestre, hito que para el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT)<sup>12</sup> le demostraría al mundo la capacidad del país para realizar todas las etapas de un proyecto especial complejo (Fonseca, 2016). Este gran lanzamiento no solo destaca la capacidad del país, sino que a su vez refuerza los aportes de Costa Rica en materia ambiental, mezclando en este caso el área espacial como una ocasión para investigar sobre el cambio climático. El último acontecimiento fue el acaecido en 2021, cuando el presidente de la República, Carlos Alvarado, firmó la Ley de creación de la AEC, una oportunidad para que el país articule todo el conocimiento y capacidad en materia espacial en un espacio.

Toda esta experiencia costarricense se podría aprovechar en una de las iniciativas más recientes que plantean México y Argentina para la región latinoamericana: la creación de la ALCE. Para la Cancillería mexicana, la región ya no debe estar al margen de los grandes proyectos espaciales, mientras para el físico José Franco la única ruta posible para los Estados latinoamericanos es sumar esfuerzos (Camhaji, 2020). Resalta así la cooperación y el intercambio como un medio viable para avanzar regionalmente en el tema espacial, oportunidades por las cuales Costa Rica puede optar.

Luego de exponer los lineamientos históricos y empíricos que fundamentan este apartado, no se puede dejar de mencionar de forma somera los pilares teóricos que serán desarrollados con exhaustividad en el marco teórico, ya que ellos son el ingrediente final que requiere nuestra pregunta para que sea convertida en una interrogante científica. Es importante

---

<sup>12</sup> A partir de este momento, se referirá al Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones como MICITT.

recordar que este planteamiento inicia con elementos históricos, pasa por describir los elementos empíricos y cierra con los elementos teóricos. Desde estos tres ámbitos se puede afirmar que se está ante una pregunta de carácter científico.

El discurso de la geopolítica, ahora en gran parte descuidado, que tuvo su apogeo a fines del siglo XIX y principios del XX, intenta analizar el impacto que las tecnologías (barcos de vapor, ferrocarriles y aviones), tendrían en el curso de la política mundial (Havercroft y Duvall, 2002). Por esta razón, este estudio se va a abordar desde el ámbito de la geopolítica, sus herramientas analíticas, bases teóricas y principales pensadores, que explican el poder del mar y el de la tierra, teniendo en cuenta al poder del espacio como una nueva rama para explorar. Se toman en consideración teorías de Relaciones Internacionales, que expliquen el accionar de los Estados mencionados.

Derivado de todo lo anterior, se puede concluir con la siguiente pregunta ¿Cuáles son los retos y las oportunidades de Costa Rica en la nueva era espacial latinoamericana?

## **C. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar los retos y las oportunidades de Costa Rica en la nueva era espacial latinoamericana con el fin de establecer las capacidades del país para posicionarse como un actor referente en materia espacial en la región latinoamericana.

### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir la evolución de las teorías y enfoques de la geopolítica espacial con el fin de contextualizar el objetivo de estudio.
2. Reflexionar sobre los principales avances y esfuerzos realizados por los países latinoamericanos en materia espacial en las últimas décadas.
3. Examinar los principales avances de Costa Rica en materia espacial en el ámbito público y privado en las últimas décadas.
4. Establecer los retos y las capacidades de Costa Rica para posicionarse como un actor referente en materia espacial en la región latinoamericana.

## D. MARCO TEÓRICO - EPISTEMOLÓGICO

Ahora bien, como un complemento de la parte empírica mencionada anteriormente, es que el marco teórico se convierte en las bases y los cimientos teóricos de esta investigación. El tema espacial es uno de los más recientes, relativamente; sin embargo, sus inicios y características se remontan, por ejemplo, a las teorías más clásicas de las relaciones internacionales.

Pero en lo que respecta a los nuevos avances, han surgido nuevas teorías o conceptos creados para su comprensión; inclusive, derivándose de otros más antiguos. Por este motivo, es que en el presente apartado se expondrá el realismo, así como distintas visiones de la geopolítica y el concepto propuesto principalmente por Dolman, astropolítica; sin dejar de lado, el concepto señalado al inicio del documento, ectocracia.

Si bien es cierto, son varias las teorías de las Relaciones Internacionales cuyas características pueden encajar en el tema espacial, es el realismo el que a criterio de las investigadoras es el más apropiado. No solo por el aval o la relación que algunos autores realizan con la astropolítica, sino porque, a su vez, la preponderancia del Estado, la seguridad y el poder son elementos presentes en el estudio del espacio; además, las diversas visiones de esta teoría se acoplan con los distintos cambios que ha vivido la era espacial.

Cuando inició la carrera espacial, las capacidades y recursos estaban en manos de las potencias y los Estados latinoamericanos trabajaban para estas, lo cual se podría explicar desde la visión de Waltz citado por Blinder (2021) donde señala que “si los actores políticos se equilibran o no entre sí; si siguen o no la corriente, es algo que depende de la estructura del sistema” (p.123). Esto se explica debido a que este es cambiante, pero hay características de los actores, como por ejemplo sus capacidades, que los van a destacar como potencias, y los restantes fluctuarán con relación a los intereses de estos Estados dominantes; es decir, este equilibrio que existe está dictado por la evolución del propio sistema.

Sin embargo, con el aumento de las pretensiones de los Estados mencionados, las afirmaciones de Morgenthau tienen validez, pues este, citado por Blinder (2021) señala que existe una serie de aspiraciones de poder, donde cada una de las naciones tratan de mantener o de romper con el *statu quo* y esto llevará necesariamente a una nueva configuración denominada ‘equilibrio de poder’ y a partir de ahí las políticas que se creen serán para preservarlo.

Por último, este intento de los Estados latinoamericanos por posicionarse en el tema espacial puede llevar a lo que menciona Kissinger, citado por Blinder (2021), un desafío en el

equilibrio del poder, el cual se puede dar por dos motivos, pero el principal de ellos es “(...) cuando un Estado hasta entonces secundario quiere obtener el mismo rango que las grandes potencias”. (p.123)

Todas estas afirmaciones de los distintos referentes del realismo no solo permiten visualizar la vigencia de una de las teorías clásicas en un área que se innova constantemente, sino que, a su vez, permiten comprender cómo los diversos enfoques y características van de acuerdo con los comportamientos e intenciones por parte de los Estados en el tema espacial.

Un pilar teórico que empezó con un componente muy fuerte de realismo es la geopolítica, donde el poder militar era fundamental para la conquista de territorios. En la actualidad y relacionado con el tema de estudio, se puede ver cómo sigue siendo una forma de actuar de la mayoría de los actores del sistema.

Los conceptos clásicos de la geopolítica han sido clave para entender y estudiar las interacciones de los pueblos desde hace mucho tiempo. A través de los años, varios escritores han realizado diferentes investigaciones sobre teorías geopolíticas, que ayudan a explicar la razón por la que muchos Estados o gobiernos han tenido éxito en estrategias militares y se han posicionado en áreas geográficas con recursos importantes. Sin embargo, estos han evolucionado conforme la arquitectura global internacional cambia, con el fin de adaptarse a las nuevas tendencias. En su forma clásica, la geopolítica se puede entender como aquello que concierne a las rivalidades de poder sobre o por territorios, rivalidades por el control o la dominación de éstos, ya sean territorios de gran o pequeña extensión, rivalidades entre poderes políticos de cualquier naturaleza, y no solamente entre Estados, sino también entre etnias, movimientos políticos o religiosos. (Lacoste, 2011, p.11)

Si este concepto se aplica al contexto de esta investigación, la competencia por poseer y administrar los territorios y recursos espaciales no quedan excluida de esta noción, ya que se relaciona con la aplicación del poder espacial utilizado ampliamente en la astropolítica y que será mejor explicado posteriormente.

El contexto global actual y la competencia espacial han hecho que los términos clásicos experimenten ciertos cambios teóricos importantes con el fin de adecuarse de una mejor manera, donde los entes no estatales y los Estados que no se consideran potencias mundiales relucen en la escena internacional como figuras proactivas, líderes y prometedoras en el tema, sin perder las líneas base de poder sobre territorios y rivalidades. Por este motivo, la investigación se basa en esta premisa teórica.

A pesar de trabajar bajo conceptos teóricos clásicos, se debe destacar el surgimiento de otros actores involucrados en la dinámica espacial, tales como las compañías que financian

proyectos espaciales de exploración e investigación, pero que de alguna u otra forma tienen que trabajar bajo leyes o regulaciones establecidas por los Estados.

Seguidamente, conforme se investiga más al respecto, nuevos conceptos van surgiendo y toman importancia para quienes ejercen la academia y escriben sobre geopolítica y estas nuevas formas de interacción.

Debido a la relevancia que ha adquirido el espacio, se ha derivado de estos estudios clásicos una rama llamada astropolítica, cuyo principal referente es Dolman, el cual, citado por Castro (2020) la define como “el estudio de las relaciones entre los ámbitos del espacio exterior y la tecnología y el desarrollo de una estrategia y política”. (p. 9)

Se debe resaltar el gran componente político que implica el concepto de Dolman, ya que el poder de la soberanía del espacio sigue estando presente de una manera importante y, sobre todo, con el elemento de poder hacerse con los territorios y recursos de ciertos espacios geográficos. Además, no se puede dejar de lado que los Estados siguen teniendo el poder para regular las políticas espaciales a las que se les quiera dar énfasis, por lo que los demás actores deben adecuarse a estas.

Ahora bien, retomando uno de los elementos mencionados, es importante mencionar que Everett Dolman (2005) basa su estudio en una versión realista de la geopolítica espacial denominado *astropolitik* o astropolítica, no por la dura y competitiva doctrina diplomática por la que caracteriza a la *realpolitik*, sino como innegable impulsor de la humanidad hacia el espacio, es decir, sin el restablecimiento de un régimen espacial competitivo, ampliamente aceptado y reconocible como astropolítico (que fomente la exploración espacial sobre la base de la competencia sin confrontación). Así, es probable que el crecimiento futuro de la exploración del espacio exterior se vea frenado.

Como se puede apreciar, Dolman confía en los efectos del realismo para sedimentar su concepto, en especial, a partir de la Guerra Fría, donde las principales potencias empiezan a competir, en términos de poder, por el espacio al lanzar satélites y cohetes.

Por último, las autoras Agüero, Arévalo y Lanzoni (2021) tomaron en consideración algunos postulados geopolíticos como la telurocracia y talasocracia, para crear el concepto de ectocracia; logran así definir el desenvolvimiento, dominio y proyección del poder en el espacio exterior, lo que permitirá valorar el comportamiento de las grandes potencias y sus capacidades en comparación con la intención por la que han optado los Estados latinoamericanos. Este concepto, aunado a los anteriores, permitirá realizar un análisis óptimo del acontecer espacial actual y explicar algunos de los comportamientos de los Estados en esta materia.



Otros términos que serán expuestos a lo largo del escrito son los de políticas públicas y cooperación, pues no se puede hablar de avances en la materia si estos no son incluidos. El primero de estos conceptos se puede definir como el proceso que inicia cuando el gobierno o un funcionario estatal reconoce una problemática que debe ser atendida y posteriormente evaluar los resultados de las decisiones o acciones emitidas (Tamayo, 1997 [citado por Flores 2015]). Derivado de esta situación registrada, se crean leyes o programas que coadyuven a impulsar acciones enfocadas en una materia y la temática espacial no es la excepción; no obstante, tal y como el término lo señala, la identificación debe provenir de un actor estatal. De ahí radica la importancia de que las entidades nacionales vislumbren la relevancia, ventajas y oportunidades que el espacio exterior puede brindar, para establecer mecanismos de apoyo.

El segundo término es la cooperación, la cual, según la definición brindada por Calduch (1991) se define de la siguiente manera:

Por cooperación internacional (...) toda relación entre actores internacionales orientada a la mutua satisfacción de intereses o demandas, mediante la utilización complementaria de sus respectivos poderes en el desarrollo de actuaciones coordinadas y/o solidarias. Este concepto de cooperación internacional deriva del concepto general de cooperación, desarrollado por la sociología para definir una diversidad de relaciones surgidas en o entre los grupos sociales. Cabría afirmar que la cooperación internacional es la cooperación que se desarrolla en el seno de la Sociedad Internacional. (p.4)

Cuando se trascienden fronteras y se involucran diversos factores es necesaria la cooperación entre diversos actores. Por este motivo, esta definición es uno de los apartados destacados en uno de los capítulos de la investigación, pues esta permite identificar las alianzas que han tenido los diferentes países latinoamericanos para avanzar en la carrera espacial.

Por otro lado, la industria aeroespacial se ha convertido en una herramienta muy importante, no solo para el control político y diplomático, sino también como una fuente considerable de ingresos. Es por ello que la empresa privada se identifica como uno de los actores destacados del tema, pues muchas veces son estos los que producen en mayor medida y funcionan como impulsores.

De la mano con lo anterior, la Agencia Espacial Mexicana (2017) ha identificado las utilidades que se derivan de estas actividades (políticas, sociales y económicas) y el impacto del espacio en la vida diaria, impulsando de esta manera el interés de diversos actores privados para invertir en el sector espacial; los cuales ven en el espacio una oportunidad en potencia para su desarrollo y crecimiento.

De esta coyuntura se deriva el término Espacio 2.0, que se define como la anticipación de las empresas privadas cuando toman roles más decisivos en la exploración espacial, acrecentando las opciones de investigación (Umaña, 2022). Esto se da a partir de la innovación tecnológica que proviene de la democratización del espacio, haciéndolo cada vez más accesible para los diferentes actores, dejando de lado el monopolio estatal (Agencia Espacial Mexicana, 2017).

En síntesis, el desarrollo del Espacio 2.0 le permite al sector privado ofrecer sus servicios a diferentes entidades y desarrollar las tecnologías más innovadoras, sin el peso de la burocracia estatal como los establecimientos de agencias o entes del sector público. Del mismo modo, se pueden presentar como oferentes para el desarrollo de proyectos de cooperación que consiguen promover el desarrollo económico del país.

## **E. DISEÑO METODOLÓGICO**

Como en toda investigación, es necesario inicialmente contar con una revisión bibliográfica, pues esta “es un análisis de documentos acerca de un tema ... presenta la información publicada y plantea una organización de ese material de acuerdo con un punto de vista” (Coral, 2016, p.01). La revisión permite identificar las fuentes secundarias necesarias para poder desarrollar el estudio, así como visualizar con qué cantidad de material se cuenta y qué tipo de información será necesaria obtener por otras técnicas.

Dentro de las diversas metodologías existentes, las investigadoras seleccionaron dos principales y la primera de ellas fue el estudio de caso. Esta metodología es aplicable principalmente en el análisis de fenómenos sociales y educativos. En su definición, Stake (1991, citado por Universidad de Colima, 2023, p. 11) refiere que “es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes”. La metodología de estudios de caso está diseñada para aquellos investigadores que desean profundizar el estudio de una situación determinada en particular. De acuerdo a Bell (2005 citado por Universidad de Colima, 2023) esta metodología brinda la oportunidad de estudiar a profundidad una parte de cierto problema con un tiempo que generalmente es limitado. (Universidad de Colima, 2023)

Tal y como se mencionó, Stott y Ramil (2014) establecen una serie de indicadores que se utilizan para realizar un estudio de caso. Para esta investigación en particular se tomaron en consideración algunos de ellos. Por ejemplo: la zona geográfica (Estados pertenecientes a la región que comparte Costa Rica); el área temática (estos Estados tienen avances y

potencialidades en materia espacial); el modo de invertir (permiten valorar las áreas donde estos países han invertido y como lo han hecho) y los resultados e impactos (algunos de los grandes proyectos de estos Estados ya se han concretado o se han encaminado a ello, por ende, la valoración de sus alcances es relevante).

Para la recolección de todo lo anterior, se han tomado como base fuentes secundarias calificadas y, a su vez, se utilizaron fuentes primarias y secundarias de relevancia para la investigación. También se aplicó una entrevista semi estructurada que complementaría las referencias escritas como principal fundamento científico que validó el objeto de estudio propuesto.

El enfoque metodológico que se utilizó fue el cualitativo, ya que permitió un mejor acercamiento al problema de estudio, pues posee una estructura más flexible como el empleo de técnicas como entrevistas. Este se puede definir como la investigación que “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández, 2014, p.7). Esta recolección de información, al igual que la revisión bibliográfica, van direccionadas a una temática específica y permite apreciarla a profundidad, pero con un grado adaptable a las investigadoras.

Taylor y Bogdan, (citados en Quecebo y Castaño, 2002), proponen algunos criterios importantes que debe tener una investigación cualitativa: ser inductiva, se entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística, es humanista, entre otras.

Este enfoque da la libertad a las investigadoras para analizar el fenómeno y poder realizar sus propias interpretaciones. Por tales motivos, se considera que la metodología cualitativa es la más adecuada para la investigación propuesta.

Sumado a lo anterior, este enfoque cuenta con la técnica de la entrevista, la cual es “un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Se .... obtiene información más completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles” (Díaz et al., 2013, p.163). Este recurso es de los principales utilizados en los estudios cualitativos y es de relevancia para obtener información de fuentes primarias, permitiendo llegar a diferentes personas entrevistadas.

Dentro de sus clasificaciones se encuentran las entrevistas semiestructuradas, que, a diferencia de las estructuradas, establecen una serie de preguntas de las cuales se parte, pero de modo adaptable. En esta categoría, las preguntas se ajustan a la persona entrevistada, dando la posibilidad de clarificar términos, teniendo un equilibrio entre la flexibilidad y la suficiente uniformidad para lograr obtener información y apreciaciones afines al propósito del estudio. (Díaz et al., 2013)

Es posible establecer líneas de preguntas que se adaptan a las personas entrevistadas, permitiendo a su vez profundizar en las experiencias y áreas de conocimiento de cada una de ellas; siendo su transcripción e interpretación, una fuente relevante de datos para el estudio y su desarrollo.

## **CAPÍTULO II. LA EVOLUCIÓN DE LA GEOPOLÍTICA ESPACIAL Y LOS COMPLEMENTOS TEÓRICOS**

### **A. EVOLUCIÓN DE LA GEOPOLÍTICA ESPACIAL**

El sistema internacional es cambiante y se mantiene en constante evolución. Por tal motivo, han surgido muchas teorías que intentan darle una explicación a la dinámica del accionar de los Estados y cómo interactúan entre ellos, y al mismo tiempo cómo todo esto influye en el desarrollo económico y social de los pueblos con la finalidad de brindar un análisis completo a las realidades que se presentan.

Sin embargo, conforme los cambios sociales, estatales y económicos surgen, estas teorías empiezan a transformarse para dar respuesta a los nuevos paradigmas y coyunturas. De este modo, surgen otros conceptos que pueden tomar como base los postulados de las teorías clásicas o cambiar completamente de perspectiva de análisis.

En este sentido, es importante tener en cuenta cuál es el objetivo que tienen las teorías para la academia. La función de toda teoría es describir y analizar una realidad; sus metas, la explicación causal y la construcción de leyes generales (Fraga, 2019). De ahí radica la importancia de que toda investigación contenga una base teórica que fundamente los postulados establecidos.

Tomando en consideración lo anterior, se debe destacar una de las primeras teorías de las Relaciones Internacionales como lo es el realismo. A pesar de las diversas opiniones que han envuelto a esta teoría a lo largo de los años, para las autoras esta sigue vigente, evolucionando, difuminándose y siendo el génesis de diversas teorías, otorgándoles sus características principales como poder y seguridad; tal es el caso de la geopolítica clásica.

Esta última teoría es compleja y, según Dallanegra (2010), representa un doble desafío, uno a nivel teórico–metodológico y otro a nivel empírico a través de los estudios de caso. El primer aspecto da el armazón conceptual para entender el segundo, por lo que se debe desarrollar un análisis en este plano con el objetivo de contribuir no solo al conocimiento, sino

también al mejoramiento de los estudios sobre los países periféricos; particularmente, los latinoamericanos, los cuales son el centro de esta investigación.

Este desafío es importante para lograr comprender la estrategia y el juego internacional de los actores en un territorio determinado, permitiendo, a su vez, conocer la evolución del entorno, explicar y predecir las acciones cometidas por los Estados a partir de sus propios intereses; elementos que son relevantes para entender la dinámica del Sistema Internacional.

De esta manera, en las próximas páginas se expondrá el primer componente de esta dicotomía, el teórico–metodológico, donde a través de diversos autores se indicarán las principales premisas relacionadas con la geopolítica y su evolución a lo largo de los años, llegando hasta la geopolítica espacial. No obstante, cabe destacar que más adelante en el desarrollo capitular se evidenciará el componente empírico, el cual está relacionado con los estudios de caso.

## **1. LA GEOPOLÍTICA Y SUS COMPONENTES TEÓRICOS**

En primera instancia, es necesario exponer brevemente un recorrido a través de la historia de la geopolítica y cómo ha evolucionado hasta lo que existe en la actualidad. Esto permite analizar el nacimiento de la era espacial y la importancia que tiene en el equilibrio del poder para las potencias mundiales, así como la relevancia para el desarrollo de los demás Estados.

Para comenzar a plantear los postulados de la geopolítica clásica, se debe retomar la historia hasta la Primera Guerra Mundial, cuando Rudolf Kjellén, politólogo y político sueco, acuñó el concepto en 1916, en su obra *El Estado como forma de vida*, desarrollando ideas planteadas por Frederick Ratzel en su obra *Politische Géographie*, escrita en 1896. Según Kjellén (citado por Cuéllar, 2012), la *Geopolitik* es una de las cinco ramas que componen al Estado, y la define como “la influencia de los factores geográficos ... en el desarrollo político en la vida de los pueblos y Estados”. (p. 62)

Estos dos escritores se convierten en los pioneros de la contextualización de la geopolítica en el siglo XX y abrieron el paso a nuevos autores en esta materia, lo cual permitió, a través de ella, explicar de mejor forma los diferentes conflictos que surgían, al unir dos ramas, como lo son la geografía y la política, además de todos los elementos particulares que las integran.

Seguidamente, Karl Haushofer incorporó diversos postulados que formaban parte de la *Geopolitik* de Ratzel, como la idea del "espacio vital" (*Lebensraum*) justificando que, para sobrevivir, los Estados necesitaban expandir sus fronteras. Este concepto se empieza a acuñar en la Alemania de la primera mitad del siglo XX, debido a las repercusiones de la Primera Guerra Mundial; además, resolvió que los aspectos geográficos son tan determinantes para la política externa de una nación, como predominantes en los asuntos internos (González, 2017).

Esta definición proporcionada por Haushofer tiene un componente importante del realismo, el cual, y como se mencionó, está impregnado en la geopolítica clásica. A su vez, el uso de estos términos se convierte en un punto de partida para explicar el accionar de algunos Estados y que otros autores exploren y debatan sobre las terminologías que han surgido hasta el momento. Esto ejemplifica esa evolución que sufren las teorías, donde a partir de debates y análisis sobre un elemento teórico se pueden crear complementos o incluso nuevas teorías.

Más tarde, Nicholas Spykman, geógrafo estadounidense, en sus obras hizo aportaciones importantes a la "geografía política", que utilizaba como sinónimo de geopolítica, en el ámbito de la seguridad del Estado en términos de sus factores geográficos y de política exterior. Así argumentaba que, a partir de esta, se podía mantener el territorio y la independencia de orden político, social y económico. Estos postulados fueron de mucha relevancia, porque cimentaron el pensamiento geopolítico estadounidense. (López, 1995)

Tales aportes no sólo generan insumos a la geopolítica, dotándola de mayores explicaciones, sino que, a su vez, visualizan desde temprano cómo los Estados Unidos comienzan a tener un rol destacado y avanzan hasta convertirse en una gran potencia. Se comprende cómo se empieza a cambiar la balanza de poder, en especial en una época tan tumultuosa como el período entre guerras, que estaba lleno de incertidumbre.

Lo mencionado es una exposición de las premisas de los pensadores más influyentes de la geopolítica clásica y su nacimiento. Se debe resaltar que no se han mencionado dos, Mahan y Mackinder, ya que en estos autores se hará hincapié más adelante. A continuación, se realizará un recuento de otra vertiente geopolítica, la crítica, que es más adaptable a la coyuntura actual; en esta, las autoras se basarán para definir algunos conceptos importantes.

La geopolítica crítica nace como un modelo que discute y busca explicaciones alternas a la producción del conocimiento geopolítico clásico. De esta forma, se pretende examinar los significados, tanto implícitos como explícitos, asignados a las diferentes ubicaciones geográficas para justificar las acciones en materia de política exterior e interna. (Taylor y Flint citado por González, 2017)

Con los aportes de estos autores, una vez más se empiezan a incorporar o cuestionar elementos, otorgándole a la geopolítica una mayor amplitud y permitiéndole acoplarse de una mejor manera a los cambios del Sistema Internacional convulso e incierto como lo fue el de la segunda mitad del siglo XX. Se mantiene así la teoría vigente y continúa su proceso de evolución.

Dentro de algunos de los exponentes de la geopolítica crítica, se encuentran Klaus Dodds, Merje Kuus y Joanne Sharp, que identifican a esta disciplina como un subcampo de la geografía humana, la cual investiga las afirmaciones y supuestos geográficos que se establecen en la política mundial. Para ello, estudia las prácticas sobre las cuales los actores políticos “espacializan” la política internacional, al tiempo que representan “el mundo”, caracterizado por lugares particulares. (Cabrera, 2020)

Estos autores vienen a incorporar un elemento más, como lo es la geografía humana y, a su vez, visualizan la política con un espectro más amplio, territorialmente hablando. Esto permite entender de diferentes formas el accionar de los Estados y contribuye al análisis de los temas cada vez más actuales en situaciones donde la geografía, la política y, ahora las personas, se unen.

Por otro lado, Lacoste (2011) define la geopolítica como todo aquello que concierne a las rivalidades de poder en torno al tema del control, a la dominación de territorios –ya sean de gran o pequeña extensión–, entre poderes políticos de cualquier naturaleza y no solamente entre Estados, sino también entre etnias, movimientos políticos o religiosos.

En este sentido, las autoras seleccionaron esta definición como la base para entender el control que desean ejercer los diferentes actores sobre áreas específicas y, a partir de esta premisa, la concepción de otras formas de geopolítica en otros espacios. A su vez, se contemplan poderes o movimientos políticos, que son los que en última instancia toman las decisiones sobre las acciones por ejecutar y establecen las políticas públicas dentro de cada Estado.

De la mano de lo anterior, para Flint (2006) geopolítica es una palabra que evoca imágenes; provoca ideas de guerra, imperio y diplomacia, es decir, la geopolítica es la práctica de los Estados que controlan y compiten por el territorio. Hay otro sentido en el que la geopolítica crea imágenes: en teoría, lenguaje y práctica, clasifica franjas de territorio y masas de personas. Con esto incluye actores no convencionales, así como a empresas y grupos políticos que establecen conexiones en todo el planeta.

Por otro lado, Flint complementa el concepto de Lacoste, incorporando un elemento importante que sobresale a lo largo de la investigación, a saber, los actores no convencionales.

Estos últimos, a lo largo de los años, se han incorporado cada vez más en las dinámicas internacionales, trabajando a través de acuerdos o alianzas con los Estados, abriendo así un espacio de oportunidad para alcanzar objetivos que, por sí solos, ambos actores no podrían lograr.

Dodds (2007), por su parte, comparte un argumento importante para tener en cuenta, el cual apunta a que la geopolítica ofrece una guía fiable del panorama global utilizando elementos visuales, es decir, descripciones geográficas, metáforas y plantillas como “telón de acero”, “Tercer Mundo” y/o “Estado canalla”, proporcionando en estos términos etiquetas geográficas.

A partir de este aporte, se puede visualizar cómo desde la geopolítica se han establecido etiquetas que van marcando distintas regiones, donde si bien es cierto el autor las identifica a nivel geográfico, estas categorías se han complementado a lo largo de los años con características socioeconómicas, lo cual deja a regiones enteras en estos señalamientos. Tal es el caso de América Latina, que aun actualmente se encuentra catalogada como una región compuesta por países en vías de desarrollo, o lo que denominaría Dodds el Tercer Mundo. Esta posee retrasos tecnológicos o económicos, por ejemplo, en contraste con las áreas de dominio o explotación de los Estados más predominantes.

Para entender la evolución más reciente de la geopolítica, se debe considerar lo que señala Flint (2006) cuando indica que es imposible hablar de ese término si no se integra el elemento de la globalización. Esto se debe a que el avance de la tecnología ha permitido un desplazamiento más rápido a través de distancias más largas a un número cada vez mayor de personas: desde los veleros, pasando por los barcos de vapor, hasta los aviones de pasajeros a reacción; desde el correo aéreo, pasando por los teléfonos, hasta la tecnología por satélite; y desde experiencias vitales bastante localizadas, hasta el turismo y la inmigración globales.

Este autor comprende que los tiempos son distintos, debido a un fenómeno que ha generado una interconexión mundial, así como una interdependencia entre los actores; lo cual evidencia que parte de este se ha dado gracias a la incorporación de nuevos protagonistas, ya no sólo el Estado, tal y como señaló Dodds. Parte de ellos han sido las empresas privadas, que cuentan con una mayor flexibilidad en sus inversiones y decisiones; sumando al hecho de que estas entidades tienen su propio campo de acción, a diferencia del Estado, que debe velar por todos los sectores de un país. De ahí radica la importancia de investigar a los diversos actores que se han convertido en parte importante de la dinámica internacional.

Por último, es necesario aclarar que, para efectos de esta investigación, se estarán usando tanto conceptos de la geopolítica clásica como de la crítica, debido a las evoluciones



que la primera ha sufrido, otorgando elementos importantes para su análisis. Como lo declara Cabrera (2020), esta última incluye principios más modernos, como la multiplicidad de actores y nuevas perspectivas de estudio que la primera deja de lado; sin abandonar la noción de que la geopolítica del espacio geográfico y sus componentes juegan un rol importante en el desarrollo de este escrito.

La importancia teórica de ambas corrientes radica en que son necesarias y relevantes para la investigación. Primero, porque, como se explicará posteriormente, Everett Dolman se basa en premisas clásicas de la geopolítica para explicar sus postulados; y segundo, pues los enunciados de las teorías críticas incorporan a nuevos actores, de quienes se puede desprender la cooperación como un medio para avanzar en diversas áreas y conectar los intereses, los cuales han aumentado gracias a la globalización.

## **2. LA EVOLUCIÓN HACIA LA GEOPOLÍTICA ESPACIAL Y ASTROPOLÍTICA**

En este apartado, se describirá esta nueva rama de la geopolítica: la astropolítica. Concepto acuñado a inicios del siglo XXI por el profesor Everett Dolman (experto en temas de estrategia y análisis de inteligencia en la fuerza aérea de los Estados Unidos) cuyo significado es de mucha relevancia, ya que es el pilar teórico fundamental de esta tesis y ayudará a entender el desarrollo de la carrera espacial.

Para la construcción de este concepto, Dolman (2002) se basa en las teorías de la geopolítica global de los siglos XIX y XX. Además, aplica una versión refinada de la teoría realista de la competencia estatal en la política del espacio exterior, particularmente el desarrollo y evolución de un régimen legal y político para la entrada de la humanidad en el cosmos (traducción propia).

En este sentido, era relevante mencionar los postulados de los apartados anteriores, para lograr comprender la evolución de la geopolítica hasta convertirse en una geopolítica espacial o astropolítica, lo cual lleva los estudios a un nuevo territorio como lo es el espacial, sin dejar de lado los pensamientos realistas que todavía se encuentran presentes.

De este modo, Dolman define astropolítica como “*the study of the relationship between outer space terrain and technology and the development of political and military policy and strategy*” [el estudio de la relación entre el terreno y la tecnología del espacio exterior y el desarrollo de la política y la estrategia política y militar] (2002, p.12, traducción propia). El autor contempla que, al igual que en la Tierra, en el territorio estelar se produce una serie de

dinámicas que están dictaminadas por una secuencia de acciones en diferentes ámbitos y que son generadas por diversos actores tanto estatales como no estatales. De ellos se derivarán otras medidas como políticas y estrategias para su funcionamiento.

Además de esto, es necesario también reconocer el significado de astroestrategia: “*is the identification of critical terrestrial and outer space locations, the control of which can provide military and political dominance of outer space, or at a minimum can insure against the same dominance by a potential opponent state*” [la identificación de ubicaciones terrestres y espaciales críticas, cuyo control puede proporcionar el dominio militar y político del espacio ultraterrestre o, como mínimo, puede asegurarse contra el mismo dominio por parte de un posible estado adversario]. (Dolman, 2002, p.12, traducción propia)

Este concepto se traduce en una acción realizada por todos los actores involucrados en el espacio. Como se puede observar, Dolman destaca elementos de una teoría clásica como lo es el realismo; sin embargo, para el caso de estudio –la región latinoamericana– se deben utilizar diferentes enfoques de aproximación más allá de lo militar y político; como, por ejemplo, el ámbito académico y de investigación, donde se tiene más competitividad. A su vez, el autor no deja de lado los componentes base de la geopolítica, como lo es la geografía, hablando de ubicaciones y acciones en un nuevo territorio, el cual se ha buscado dominar y obtener sus recursos.

Las riquezas del espacio y todas las ventajas de su control eran desconocidas, dado que ninguna superpotencia podía estar segura de las capacidades venideras de la otra. Entonces parecía prudente hacer todo lo posible para obstaculizar el dominio del otro, declarando el espacio como una provincia unilateral de todos los pueblos; mientras se trabajaba febrilmente para adquirir los medios tecnológicos y las justificaciones legales con el fin de dominar el espacio. (Dolman, 2002)

Esto se puede evidenciar en la carrera espacial a mediados del siglo XX, cuando las principales potencias del momento (Estados Unidos y en aquel entonces la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) iniciaron las pruebas para llegar al espacio, armándose cada una de políticas y acuerdos individuales y grupales, para alcanzar dichos objetivos. Sin embargo, actualmente esta dinámica sigue vigente, en el sentido de que se sigue esperando los avances legales internacionales para continuar en el dominio del exterior, pero esta vez con otros enfoques como los tecnológicos o los más recientes como la extracción de recursos.

A pesar de que Dolman es realista, abre la oportunidad de identificar la cooperación como una herramienta importante (aunque menciona que esto es para los realistas más optimistas), pues no solo tenía una función tranquilizadora desde el punto de vista social, sino

que también tenía un valor político en la competencia por los aliados y por la tecnología avanzada. (Dolman, 2002)

Esto tiene, para las autoras, un componente más real, pues con el fin de alcanzar lo mencionado en el párrafo anterior los Estados, a través de la autoayuda, han incurrido en alianzas para que los instrumentos internacionales surtan efecto en su tablero; pues han entendido que los demás actores son necesarios si se quieren alcanzar los recursos suficientes para lograr los objetivos propios con base en una propuesta común.

No obstante, hoy en día no se puede obviar la importancia que ha tomado la cooperación internacional en la consecución de metas mundiales, donde a partir de precedentes como los Objetivos de Desarrollo del Milenio a principios de siglo XXI se establecieron nuevas formas para avanzar a pesar de las limitantes con las que cada Estado cuenta. Por tal motivo, esta investigación reconoce que a pesar del componente realista con el que cuenta la temática espacial, es a través de esta modalidad que los países han incrementado o complementado su progreso en este ámbito y será el medio por el cual posiblemente se obtendrán resultados más inmediatos.

### **3. LA CREACIÓN DE UN NUEVO CONCEPTO**

Sumado a lo anterior, es importante destacar un concepto que ayude a explicar la dinámica de los últimos años en el espacio exterior; tal y como lo han hecho en otros ámbitos los términos clásicos de la geopolítica como la talasocracia y telurocracia. Estas definiciones vinieron a interpretar el comportamiento de los Estados con respecto a dominios de espacios geográficos específicos, por lo cual es necesaria su comprensión para llegar a entender la relevancia de crear un concepto que defina las decisiones tomadas en torno a un nuevo campo de acción, como lo es el espacio. Donde a través de este, se puede explicar mejor o abordar aspectos que son relevantes en esta temática, pero que no se han abordado en otras definiciones.

En este sentido, al hablar de talasocracia se debe remontar a la propuesta dada por el almirante estadounidense Alfred Mahan, quien en su obra *The Influence of Sea Power Upon History* (1887) centra su atención en señalar la importancia geoestratégica de contar con una marina de guerra poderosa (Castro, 2020). Este contemplaba a Estados Unidos como una región mundial entre dos océanos que poseía una gran proyección marítima, lo que le permitiría aumentar su poder económico y comercial, esto si conseguía establecer bases navales para proteger militarmente esta ventaja (Gibbs, 2005). De esta manera, al poder sobre el mar o *Sea*

*Power* se le acuñó con este término, que tiene como significado según la Real Academia Española “dominio ejercido sobre los mares”.

Mahan utilizó el ejemplo estadounidense para explicar el dominio en el mar, creando un concepto compuesto para entender esa dinámica y los beneficios que este territorio podía otorgar. No obstante, inicialmente, y tomando en cuenta las concepciones más clásicas de las teorías de la época, este se vislumbraba en términos militares, los cuales eran necesarios para mantener y aumentar las ventajas o el desarrollo en ámbitos como el económico. Elementos que a nivel espacial aún se mantienen y los cuales más adelante se expondrán de la mano de Dolman.

Por su parte, Halford Mackinder en su obra *The Geographical Pivot of History* (1904) desarrolla una estrategia a partir de un análisis histórico que relaciona el dominio de una potencia imperial con el entorno físico y el avance tecnológico de los medios de transporte (Castro, 2020). Mackinder centró su estudio sobre el poder mundial en la identificación de regiones distintas cuyas interacciones definían el curso de la historia global; pues en su opinión, la historia podía entenderse como una lucha alterna entre el poder marítimo y el terrestre. (Dolman, 2002)

El autor no está alejado de la realidad, pues este señala que lo que Mahan descubrió en el mar, sucede también a nivel terrestre y, más bien, surge una lucha entre ambos dominios. No obstante, en la actualidad se debe incorporar otro territorio más como lo es el espacial, pues existen interacciones entre distintos actores, y se ubican dispositivos y satélites de los que depende en gran medida el desarrollo económico y tecnológico de los países, que funcionan a través del internet.

Asimismo, para Mackinder la región pivote (Eurasia) era importante por ser la masa terrestre más grande del planeta, además de contar con recursos minerales, combustibles y extensas áreas de cultivo, y porque podía ser cubierta por una red de ferrocarriles lo que, a su vez, reduciría los costos comerciales en relación con los del transporte marítimo (González, 2017). Como supuesto de análisis de estas premisas, se toma en cuenta el potencial de recursos del espacio, como el *Heartland* de Mackinder, tan vasto que, si un Estado se hiciera con su control efectivo, podría decretar el destino político, militar y económico de todos los gobiernos terrestres (Dolman, 2002). De ahí el concepto de *Land Power* o telurocracia, designado también por la Real Academia Española como el dominio ejercido sobre la tierra.

Este dominio territorial viene a incorporar elementos señalados por Mahan, pero que toman mayor fuerza a nivel terrestre, como lo son las acciones políticas, militares y económicas. Esto evidencia conceptos clásicos que se mantienen vigentes en la actualidad, en

tanto el acceso a recursos o diferentes espacios territoriales continúan siendo causa de enfrentamientos entre Estados. A su vez, el cómo dominar geográficamente territorios marítimos o terrestres, y más recientemente el espacio exterior, son evidencia de que los componentes de la teoría realista acerca del poder siguen estando presentes en los diferentes actores.

A partir de todos los conceptos desarrollados por Mahan y Mackinder, Dolman hace una conexión entre los tres ámbitos señalados por las investigadoras: el mar, la tierra y el espacio. A nivel marítimo, el autor señala que el espacio exterior también parece ser un sitio común sobre el que las naves espaciales pueden pasar en cualquier dirección al igual que en el mar, sin dejar de lado que en el ámbito espacial se ven involucrados requerimientos técnicos y económicos en los lanzamientos. Además, Dolman menciona que Mahan era un verdadero defensor geoestratégico (a escala global), pues creía que el poder marítimo era la clave del estatus de gran potencia, y que este poder estaba hasta cierto punto geodeterminado. (Dolman, 2002)

Pero a nivel espacial, las autoras consideran que si bien es cierto existen condiciones geodeterminadas dentro de cada Estado, en un tema tan complejo como el espacial se necesitan recursos y capacidades que muchas veces no tienen. Esto no quiere decir que no se puedan desarrollar y fomentar esas condiciones, o que estas se conviertan en un atractivo para otros actores, los cuales otorguen un apoyo que genere beneficios en ambas direcciones y los países con menores capacidades puedan avanzar en otras áreas de oportunidad como la investigación y el ensamble.

Por otro lado, a nivel terrestre y tomando como premisa el señalamiento de Mackinder sobre el auge del transporte terrestre y cómo este fue un elemento importante en el dominio y acceso a territorios, Dolman resalta el cambio y los avances existentes en esta materia y lo compara con el inevitable auge del transporte y la exploración espacial de los últimos años. Así pues, siguiendo el ejemplo geográfico y delimitativo de Mackinder, la astropolítica comienza con una demarcación de las regiones geopolíticas, esta vez en el espacio exterior. Sumando a ello, el uso y extracción de los recursos naturales también han sobrepasado las fronteras terrestres; por ejemplo, los recursos lunares hoy en día son una opción viable, pues este satélite es rico en aluminio, titanio, hierro, calcio y silicio. (Dolman, 2002)

Como se evidencia, la comparación que hace Dolman entre los recursos, las nuevas fronteras, el transporte espacial y otros es relevante para entender los beneficios que se pueden obtener de la exploración espacial; así como las acciones astropolíticas que pueden tomar las potencias y los diferentes actores dentro del sistema, para posicionarse en este nuevo territorio.

En este sentido y tomando en consideración lo anterior, es que Agüero, Arévalo y Lanzoni (2021) crearon el concepto de ectocracia, “donde el prefijo del griego “Ecto” hace referencia a algo “externo o fuera de” (Oxford University Press, 2019b), mientras que el sufijo “cracia” indica “autoridad y dominio” (Oxford University Press, 2019a)” (p.67). Se creó este concepto para lograr explicar el dominio en el espacio exterior, situación que si bien es cierto Dolman inició en sus comparaciones con lo establecido por Mahan y Mackinder, no intenta la creación de un concepto claro que se asemeje a los mencionados, sino que busca explicar el auge y la importancia de la astropolítica para resaltar sus alcances.

A su vez, este concepto no hace referencia únicamente al poder de forma militar, sino también al que resulta del desarrollo que brinda la inversión en el tema espacial. En el caso de Latinoamérica, si bien algunos países poseen ejércitos muy importantes y preparados, no podrían hacer frente a potencias militares como Estados Unidos, por lo que los beneficios que pueden obtener del espacio se enfocan más al tema de la investigación, la innovación y el desarrollo económico, como lo es también el caso costarricense. Por este motivo, en esta investigación se hace un recuento de las capacidades con las que cuentan algunos países de la región y otros que han intentado desarrollarlas, buscando a su manera alcanzar su propia ectocracia.

#### **4. UNA NUEVA RUTA TECNOLÓGICA**

Como se ha indicado, las dinámicas internacionales han cambiado significativamente en los últimos años, pues surgen nuevos elementos que buscan explicar la *ectocracia* y por ende la importancia del espacio. En este sentido, este apartado pretende comprender cómo las diferentes situaciones del tablero geopolítico han generado una nueva narrativa, enfocándose en el aspecto tecnológico, situación que no se puede dejar de lado si se habla del espacio exterior.

Para entender mejor lo señalado, se debe remontar a mediados y finales del siglo XX, cuando después de la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría el mundo se dividió en dos bloques impermeables (el bloque capitalista y el bloque comunista). A partir de esto, se comenzaron a acabar las viejas divisiones ideológicas y a imponerse una división más difícil de reconocer basada en la tecnología. Ya no son las ideologías sino la tecnología la que crea

una nueva y profunda división, así como el uso del poder suave y el poder inteligente sobre el poder duro. (Dallanegra, 2010)

Se ha observado cómo luego de una guerra surgen nuevos avances y al terminar la Guerra Fría ya había grandes progresos derivados de la carrera espacial, donde la tecnología estaba en auge; así, se formó una brecha entre los países que tenían la capacidad y los recursos para desarrollar este tipo de artefactos y los que no. Por esta razón, los Estados han tenido que modificar y combinar sus estrategias astropolíticas entre el poder duro y el poder inteligente o suave; situación originada por las características propias de la ectocracia. Estas van más allá del poder militar y buscan a través de la investigación o el desarrollo tecnológico alcanzar el dominio del exterior.

Más adelante, a partir del comienzo de la globalización, factores como la competitividad, el control sobre la energía, el dominio sobre el agua potable, los recursos naturales y la obtención de mano de obra barata se establecen como factores relevantes en la geopolítica mundial en la búsqueda para tratar de nivelar el poder y el liderazgo resultado de la Guerra Fría. A partir de esto, se presenta una expansión importante de empresas y organismos transnacionales que, además de provocar presiones en la política interna de los Estados, se configuran como actores de poder en la dirección del sistema. Estos, desde finales del siglo XX e inicios del XXI, se han transformado en un factor dominante para la posibilidad de desarrollo y competitividad de las economías periféricas, como es el caso de América Latina. (Dallanegra, 2010)

Derivado de estos nuevos factores producto de la globalización, inicia la presencia de otro tipo de actores no convencionales, para lograr obtener los niveles de poder suficiente para mantenerse dentro del mapa mundial. Parte de ellos han sido las empresas, actores que han permitido las alianzas público-privadas y por ende se han convertido en aliados de los Estados; al igual que las diversas organizaciones internacionales, para llegar donde las capacidades estatales no son suficientes y tal es el caso del espacio exterior. Por su parte, en lo que respecta a la poca competitividad de regiones como la latinoamericana, el involucramiento con este tipo de actores es relevante, pues en la mayoría de los casos los presupuestos de los gobiernos se encuentran direccionados a otras áreas necesarias y este tipo de alianzas son una opción viable para ir iniciando su viaje hasta traspasar las fronteras terrestres.

Debido a las alianzas y la interdependencia que se genera a través de estos mecanismos se encuentran ligados a generar acciones continuamente con estos actores para alcanzar sus objetivos. De ahí la importancia de que los Estados a través del fomento de políticas públicas,

programas o iniciativas que incentiven el sector espacial, para por sus propios medios lograr sus metas.

Por esta razón, la empresa privada, como uno de los actores más destacados recientemente en la materia espacial, ha decidido invertir en ella, pues se ha encontrado un nicho de mercado donde más adelante podrán comercializar con Estados y otras empresas para ofrecer servicios de investigación, ensamblaje, lanzamientos y otras acciones que se necesiten; con el fin de encontrar respuestas innovadoras a algunas inquietudes que han nacido y que pueden ser subsanadas por esta industria.

Rod Pyle (2019) habla sobre una era espacial donde los humanos empezaron a incursionar en los vuelos espaciales dirigiéndose a la órbita terrestre, aterrizando en la luna y estableciendo hábitats que orbitan el planeta Tierra. También menciona que las empresas que participen en esta nueva era de desarrollo espacial se beneficiarán a sí mismas y a sus accionistas, pero les esperan beneficios más amplios. Existen grandes reservas de recursos naturales más allá de la órbita terrestre, y la energía solar ilimitada puede aprovecharse allí y transmitirse de regreso a la Tierra, lo que reduce en gran medida la dependencia de los combustibles fósiles; así como los grandes beneficios obtenidos de los satélites en órbita: el Sistema de Posicionamiento Global<sup>13</sup> (GPS por sus siglas en inglés), la banca, la agricultura mejorada y el transporte optimizado, los cuales dependen de la tecnología satelital.

Lo anterior evidencia los beneficios que se obtienen de tecnologías provenientes del espacio, impactando ámbitos en los cuales los seres humanos hoy en día son muy dependientes. Aquí es donde las empresas juegan un rol importante como proveedoras en la mayoría de los casos de este tipo de avances, lo cual genera altas ganancias y permite posicionarse como un actor relevante al cual recurrir para adquirir este servicio.

Sin embargo, a lo largo del establecimiento de esta nueva ruta tecnológica espacial es necesario identificar y diferenciar los conceptos de industria aeroespacial, industria aeronáutica e industria espacial. El primero de ellos, según la empresa Elebia (s.f.), integra tanto la industria aeronáutica dedicada a la construcción de aviones (generalmente grandes compañías privadas) como la industria espacial dedicada a la construcción de aeronaves con el objetivo de la exploración espacial (generalmente colaboración público-privada). El segundo, según British Federal México (s.f.) se dedica al diseño, fabricación, comercialización y mantenimiento de embarcaciones, así como de sus equipos asociados. Por último, está la industria espacial, cuyo concepto “se utiliza ampliamente para describir las diversas empresas y organizaciones que

---

<sup>13</sup> A partir de este momento, se referirá al Sistema de Posicionamiento Global como GPS.



participan ... en el colectivo que abarca todos los bienes y servicios relacionados con ideas como los viajes espaciales, la exploración y la tecnología espacial”. (REVFINE, s.f., párr. 1)

De los tres anteriores, el más utilizado a lo largo de la investigación es el de industria espacial, ya que este hace referencia a todo lo involucrado con el espacio ultraterrestre. No obstante, es importante recalcar la diferencia entre ellos, pues sus componentes o características pueden ser similares, pero sus campos de acción son distintos.

Lo que sí es evidente es que el auge tecnológico ha llevado a visualizar al espacio exterior como un nuevo terreno de acción en el tablero astropolítico mundial, en el cual se han involucrado en los últimos años nuevos actores que han generado una mayor competitividad en el mercado espacial en términos de inversión, investigación y otros. Esto ha venido a cuestionar la balanza del poder en lo referente a lo espacial, pues los Estados se han visto en algunos casos rezagados por las grandes empresas espaciales, lo cual genera una fricción nunca vista entre un clásico actor con uno contemporáneo. Situación que sólo se puede observar al hablar de espacio exterior, pues debido a sus complejas características es necesario el involucramiento de otros actores para alcanzar los objetivos comunes e individuales.

## **B. COMPLEMENTOS TEÓRICOS**

Como se ha mencionado, el Sistema Internacional es complejo y cambiante; de ahí que ha sido necesario incorporar, ampliar o retomar diversos conceptos que ayudan a comprender o explicar de mejor forma ciertos fenómenos o nuevas temáticas que se han incorporado en dicha dinámica como lo es, el espacio exterior. Conforme las sociedades, Estados y organismos avanzan en un sector, las acciones o decisiones se deberán acompañar de sustentos teóricos que refuerzan lo planteado y permitan obtener el mejor resultado posible, para llevar a los distintos actores a una comprensión y desarrollo adecuado de la temática.

El espacio exterior es un área compleja de entender, pues, aunque parece que su abordaje tiene un largo tiempo, no han transcurrido ni cien años desde que el ser humano realizó su primer lanzamiento a la órbita espacial. En este sentido y debido a las diferentes ramas e implicaciones que posee esta temática, en el siguiente apartado se expondrán cuatro complementos teóricos que han permitido comprender los enfoques que deben tener el aparato estatal para abordar esta temática.

## 1. POLÍTICAS PÚBLICAS

Dentro de cada país, existe una serie de leyes, reglamentos y estatutos que buscan el correcto funcionamiento del aparato estatal en sus diferentes áreas. Para ello, son necesarias las políticas públicas, las cuales, según Uvalle (2001), son un medio para servir al pluralismo de la sociedad con políticas diferenciadas que promuevan la solución de los problemas públicos. La gestión de políticas requiere la consideración de los intereses de la ciudadanía; para enfoques que tengan impacto en la arena pública y para organizaciones que muestren interés en participar solidariamente en objetivos comunes.

Derivado de lo anterior y al hablar del espacio exterior, no se puede obviar que existen beneficios que se obtienen de los avances tecnológicos en esta materia y cuyo producto final será aprovechado por la ciudadanía. Por ello, un conocimiento sobre las necesidades de la población y cuáles se lograrían solventar por este medio permitirían iniciar el proceso de creación de insumos legales que atiendan dichos intereses.

Debido a la poca exploración de algunos países sobre la materia espacial, se hace necesario que los tomadores de decisiones puedan crear las políticas públicas necesarias para su reconocimiento y establecimiento; de este modo, al ocurrir cambios de gobierno, no se perderían las líneas de acción instauradas en la materia, sino que fomentaría su continuo desarrollo.

Por otro lado, en las políticas públicas, dependiendo de su apertura y rango de acción, van a permitir que otros actores se involucren en la consecución de los objetivos estatales, aspecto sumamente necesario en el ámbito espacial, como se ha mencionado, pues esta industria en especial tiene un componente de cooperación donde se involucra el aspecto privado e investigativo de diversas instituciones, que podrán actuar siempre y cuando los espacios políticos lo permitan.

A su vez, Uvalle (2001) señala que “gobernar con políticas fortalece el espíritu de lo público, la autoestima de los ciudadanos y el carácter deliberativo de las instituciones que concurren en el abordaje y tratamiento de los asuntos de interés común” (p.310). Esto es importante debido a las sinergias que ocurren en la sociedad y que son necesarias para alcanzar objetivos estatales, pues entre mayores motivaciones y conocimientos existan dentro de la población sobre una temática específica, se creará un mayor involucramiento de su parte, para la ejecución de acciones que fomenten su desarrollo.

## 2. INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

En el ámbito espacial, existe un efecto de doble vía en lo que respecta a la innovación y tecnología, pues esta última es necesaria para llegar a todos aquellos espacios poco explorados, pero al llegar ellos, también se obtienen más beneficios tecnológicos que son aprovechados por los diferentes actores involucrados en la carrera espacial y que, al mismo tiempo, contribuyen a la sociedad de diferentes maneras.

A nivel estatal, “el desarrollo de un país está marcado por el desarrollo de sus instituciones, en la medida que éstas se tornen competitivas innovando en sus métodos, procesos y productos y/o servicios, se contribuirá a alcanzar su desarrollo sostenido” (Tejeda, et al., 2019, p.2). El Estado siempre va a buscar desarrollar e innovar en diversos ámbitos, pues es algo intrínseco en su naturaleza, así como la de cualquier actor; por ello, el desarrollo de la industria espacial no debería ser algo ajeno. Más bien estos constantes intentos de evolución se deberían convertir en generadores de acciones que puedan influir en el desarrollo económico, social o de otras áreas del acervo estatal.

La implementación de ideas para generar cambios o modificaciones al producto, servicio, proceso, estructura u otro componente de una organización, con el fin de mejorar su desempeño y competitividad a través de eventos positivos o exitosos en un momento determinado y en un contexto social específico (formado por instituciones, personas, clientes o comunidades en la mayoría de los casos), convierten a la innovación y la tecnología en un proceso de aprendizaje continuo y en un instrumento poderoso para competir y evitar la desaparición de las organizaciones de mercado (Tejeda et al., 2019).

La innovación no es algo exclusivo de una entidad privada, pues hacer modificaciones o renovar para mejorar el desempeño y competitividad en su área de trabajo y alcanzar el mejor resultado posible, en pro de su público meta, también le compete al Estado. En el ámbito espacial, se ven involucrados ambos sectores (público y privado) y es muy importante contemplar la innovación y la tecnología para mantener la competitividad y avanzar constantemente. Al hablar del espacio exterior, se habla de un constante cambio y evolución, donde mientras hay actores que apenas están realizando pequeños lanzamientos o investigaciones, otros se encuentran realizando búsquedas de recursos y zonas habitables.

En este sentido, es necesaria la creación de insumos que le brinden al aparato estatal la capacidad necesaria para mantenerse vigente y al frente de los grandes proyectos espaciales, los cuales hoy en día han sido liderados en muchos casos por otros actores dentro del sistema. Por ende, el crear estructuras políticas fuertes e incentivar la innovación y tecnología haría del

Estado un actor atractivo para trabajar en conjunto y no aisladamente, obteniendo así los mejores resultados posibles para la comunidad.

### **3. COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

A pesar de que la astropolítica posee un fuerte componente realista, no se puede obviar el hecho de que la cooperación internacional ha sido, desde los Objetivos de Desarrollo del Milenio, un instrumento en auge para la consecución de los objetivos comunes. En este sentido y tomando en consideración la complejidad que conlleva el ámbito espacial, es necesario comprender más sobre este término y su importancia para el desarrollo; ahondando más allá del concepto expuesto en el capítulo anterior, con un desglose de los elementos relevantes que se reflejan en esta investigación.

En los inicios de la cooperación internacional, las áreas donde acciona se han relacionado con la salud, la educación, las condiciones ambientales y las desigualdades sociales y económicas (Varela, 2013). Conforme las sociedades y el sistema internacional evolucionan, también lo hacen los ámbitos de influencia de la cooperación; en el caso del espacio exterior, debido a los grandes avances y beneficios que otorga, es que los diferentes actores han encontrado en este instrumento una oportunidad para acceder a ellos.

No obstante, la participación de nuevos países y la competencia constante de las viejas potencias han provocado que las acciones se centren en los diferentes intereses políticos y económicos de cada Estado, lo cual dificulta la construcción de nuevos consensos (Consejo de Estudios Internacionales Avanzados, citado por Varela, 2013, p.6). Los acuerdos de cooperación tradicionalmente han sido liderados por los países con mayor poder en los diferentes ámbitos; pero recientemente y al referirse al espacio exterior, muchos Estados en vías de desarrollo han alzado la voz y han establecido la necesidad de que se promuevan dentro de los acuerdos beneficios más equitativos, pues sus aportes a nivel investigativo o de mano de obra también deben ser considerados como parte de la contribución.

En este sentido, los grandes acuerdos multilaterales alcanzados en el marco de organismos internacionales han creado un marco cooperativo básico; sin embargo, conforme la tecnología avanza y el acceso al espacio exterior es mayor, la cooperación internacional también debe acrecentarse y darse de manera confiable y transparente. Por ello, Varela (2013) señala que la confianza es un elemento crucial en las relaciones internacionales en general y en las relaciones que surgen naturalmente entre los Estados en las actividades espaciales. Esta debe ser símbolo de seguridad y garante de un clima de paz, transparencia y estabilidad, debido

a la alta probabilidad de que las grandes potencias u otros países puedan inmiscuirse en asuntos cuyos beneficios serán percibidos por la comunidad internacional.

En este sentido, la transparencia y franqueza con que se establecen las relaciones entre los diferentes actores será esencial para poder tratar un tema tan complejo como el referente al espacio exterior, pues es un campo de acción diferenciado y donde conviven diversos elementos, los cuales son necesarios para acceder a él y a sus beneficios.

De esta manera y dentro de las actividades espaciales, la confianza existente entre los países debe comenzar desde el momento en que se aceptan las reglas mínimas de conducta, es decir, cuando se toma la decisión de actuar de acuerdo con ciertos principios en un sistema particular (Varela, 2013, p.11). Tal y como se expuso en el capítulo anterior, diversos organismos y Estados han establecido hojas de ruta con respecto a las reglas necesarias para poder acceder todos al espacio exterior; no obstante, han sido solo algunos los países que se han involucrado a cabalidad en este proceso, los cuales en su mayoría han sido aquellos que cuentan con las capacidades o los recursos necesarios para acceder a este. Por ello, debe existir esta confianza entre el resto de los actores, para evitar generar tensiones en un territorio que aún sigue siendo nuevo y en constante exploración.

A partir de lo anterior, también se debe tener en cuenta que las conductas que nacen en el sistema (como la confianza) muchas veces son necesarias de adoptar con la finalidad de lograr el desarrollo de los Estados y estos, al tomarlas en consideración como parte de sus estrategias de crecimiento económico e innovación, generan una oportunidad de réplica por parte de los otros países; los cuales por ejemplo, a través de la cooperación y su herramienta de buenas prácticas, pueden iniciar sus incursiones al espacio exterior con base en sus propias capacidades.

El intercambio de información entre países debe ser una dinámica constante sobre aquellos aspectos que resulten de interés público, tales como aspectos relacionados con las políticas espaciales, los objetivos reales de las actividades por desarrollar, las iniciativas relacionadas con nuevos proyectos, los adelantos en la ciencia y la tecnología y sus opiniones, los países en desarrollo y sus capacidades, las experiencias de las grandes potencias, las posiciones orbitales, entre otros. (Varela, 2013, p.13)

De la mano con lo expuesto por Varela, se debe recordar que el espacio y lo que se deriva de él es recurso de bien común, es decir, que pertenece a la comunidad internacional, por lo que en estos términos y en la materia espacial debe haber mayor flujo de información, donde los beneficios derivados puedan emplear diferentes actores y ponerlos en servicio de la

comunidad. Un ejemplo de esto es el uso del internet a nivel mundial, ya que muchos de los mecanismos que permiten su funcionamiento se encuentran en satélites en el espacio.

Por lo tanto, se requieren nuevas reglas de conducta en el espacio, compatibles con los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos y todas las actividades que actualmente parecen tener éxito en esta área. La cooperación, el consenso y la confianza entre los Estados implicados en actividades espaciales y los que luchan por ellas son necesarios para que esta nueva regulación sea posible y se cierren vacíos. (Varela, 2013)

En síntesis, a pesar de que ya existen mecanismos internacionales que regulan el accionar del Estado en materia espacial, se debe considerar que, en esta materia en específico, la innovación y el desarrollo tecnológico se efectúan en gran medida, por lo cual empiezan a quedar áreas grises en el acervo legal internacional y que será necesario a través de la cooperación internacionales y los acuerdos multilaterales que se podrá llegar a estos consensos y velar por el cumplimiento de esta reglamentación.

Para finalizar, es importante recalcar la complejidad intrínseca en todo lo que respecta al espacio exterior y por ello es necesario comprender teóricamente la evolución de la geopolítica hasta llegar a la astropolítica y todos aquellos complementos teóricos que se han visto involucrados en este campo de acción tan amplio. Esto permitirá comprender de mejor forma el accionar de los Estados y sus decisiones sobre esta materia, así como los retos y oportunidades que aún existen en la multidisciplinariedad de sus elementos.

## **CAPÍTULO III. AVANCES Y ESFUERZOS REALIZADOS POR LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS EN MATERIA ESPACIAL**

### **A. POTENCIAS TRADICIONALES EN EL ESPACIO EXTERIOR**

La astropolítica es un tema relevante en el entorno internacional, como respuesta al auge en la tecnología y al uso en el aumento de las telecomunicaciones derivado de la IV Revolución Industrial, la cual ha hecho que estos elementos se incluyan como políticas públicas en la gran mayoría de Estados. Desde la primera mitad del siglo XX, las grandes potencias llevaron la delantera en la explotación de sus capacidades espaciales, sentando precedentes significativos, para que otros países tuvieran la iniciativa de explorar sus competencias,

conocimientos y recursos, con el fin de insertarse en la carrera espacial y buscar así resultados que fomenten oportunidades de desarrollo en diversas áreas.

Estados Unidos, Rusia y China son los tres líderes mundiales que se han encargado de encabezar la carrera espacial, con recursos tanto públicos como privados, y resaltan las intenciones geopolíticas que se le otorga. Viajes a la Estación Espacial Internacional, a la Luna, a Marte y hasta pruebas antisatélite son algunas de las demostraciones que estas tres potencias han llevado a cabo en materia de recursos, tecnología y conocimientos.

Aunado a lo anterior, su historia y otras actividades espaciales que han realizado estos Estados son relevantes para entender la razón por la cual la presencia de esos tres líderes es esencial para impulsar a potencias regionales, en este caso latinoamericanas, y que puedan explotar de diferentes formas los beneficios de la carrera espacial.

Si bien es cierto las realidades entre estas menciones son distintas, el espacio exterior da la oportunidad para que cada interesado pueda obtener diferentes ganancias de él, desde simplemente mejorar sus telecomunicaciones, hasta avances en sus capacidades militares e inclusive más recientemente una fuente de recursos. Por esta razón, seguidamente se exponen brevemente los aspectos más importantes en materia espacial que tienen estos tres países.

## **1. ESTADOS UNIDOS**

Estados Unidos es el país que ha promovido en mayor medida la industria aeroespacial. Además de ello, cuenta con gran cantidad de historia en la materia y ha llegado a marcar grandes precedentes, como el viaje a la Luna y la creación de una nueva rama del ejército dedicada a la astropolítica.

Aunado a lo anterior, este país cuenta con uno de los centros de investigación más grandes del mundo; a su vez, el mejoramiento de la diplomacia espacial y posible poderío militar en el espacio podrían aumentar la hegemonía de este país en esta área. (Havercroft y Duvall, 2002)

Se debe reconocer que esta potencia mundial posee los recursos necesarios para llevar a cabo todas estas acciones en la materia y, como líder de la industria, es quien ha demostrado tener la capacidad de impulsar proyectos enfocados en exploración e investigación espacial, especialmente en los países que tienen dificultades para su desarrollo en este ámbito en estudio.

Como si lo anterior no fuera suficiente, el país norteamericano creó en 2019 la Fuerza Espacial de los Estados Unidos, una rama distinta y separada de las restantes fuerzas armadas del país. Esta se responsabiliza de entrenar, equipar y organizar a los encargados de llevar a cabo operaciones espaciales globales, las cuales a su criterio mejoran la manera en que

combaten sus fuerzas conjuntas y de coalición, paralelamente ofreciendo alternativas militares para los tomadores de decisión con el fin de lograr objetivos nacionales (United States Space Force [USSF], s.f.). Cabe destacar que la creación de esta fuerza no fue al azar. La creciente competencia espacial y la necesidad de mantenerse al frente en esta materia generaron que el gobierno tomara la decisión de crear una nueva división militar (hecho que no ocurría en 73 años).

Para el gobierno estadounidense y las fuerzas militares, invertir en el espacio exterior genera una mayor eficacia en las operaciones en todos los dominios, considerando inclusive que su ejército está más informado y mejor conectado, siendo así más rápido, preciso y letal. (USSF, s.f.). En ellos, existe un reconocimiento de las amplias capacidades que posee el espacio y los beneficios que estas otorgan; una mayor inversión espacial podría significar para ellos una menor inversión en tierra, con lo cual obtienen mejores y más rápidos resultados. Si bien es cierto el uso de la fuerza ha formado parte del accionar de los Estados Unidos, han encontrado en el espacio no solo la oportunidad de obtener mejor provecho, sino convertir de manera inteligente a este en un nuevo espacio de dominio y posicionamiento, fomentando el desarrollo de herramientas tecnológicas (las cuales se han vuelto primordiales) para facilitar las actividades humanas.

Pero como en toda carrera, los adversarios intentarán ponerse al frente y este caso no es la excepción. Según los Estados Unidos, sus contrincantes potenciales están trabajando en que su acceso a todas esas capacidades sea negado, elementos que consideran fundamentales en la forma de hacer la guerra y la vida moderna (USSF, s.f.). Cuando existe algún tipo de amenaza, esta potencia no merma en la inversión militar; así como en su actuar para alcanzar sus objetivos. Debido al aumento en la exploración del espacio y la adquisición de sus beneficios y recursos, los estadounidenses han decidido buscar la forma de mantenerse al frente de la carrera espacial a través no sólo de aspectos militares sino también en términos de políticas públicas.

Un ejemplo de lo anterior es la Estrategia Espacial de 2020, que tiene cuatro pilares fundamentales (Corral, 2021, pág.6), a saber:

1. Que la fuerza espacial de EE. UU. construya y mantenga una amplia ventaja militar en el espacio, mejorando los aspectos relacionados con la inteligencia, el mando y control, así como la capacidad para contrarrestar posibles ataques espaciales.



2. Mejorar, a través del Comando Espacial de los Estados Unidos, la integración de la estrategia en las capacidades, material y el personal del «poder espacial» en las fuerzas y operaciones nacionales, conjuntas y combinadas, integrando a aliados y socios.
3. La definición y creación del entorno estratégico en el que se incluyen cuestiones como desarrollar normas de comportamiento apropiado en el espacio, la «cultura» y la educación de la sociedad sobre amenazas o actividades responsables fuera de nuestra atmósfera.
4. Trabajar con aliados, socios, la industria y otras agencias estadounidenses, como la NASA o la Administración Federal de Aviación, para reforzar las oportunidades políticas, estratégicas y los intercambios de información.

Instrumentos como esta estrategia demuestran la claridad con la que el gobierno de los Estados Unidos desea manejar lo referente al espacio exterior. Uno de los elementos más interesantes que se podría destacar es el involucramiento de la sociedad en materia espacial y su educación sobre amenazas y actividades, haciendo que esta adquiriera conocimientos y se familiarice con lo que sucede fuera de la atmósfera, lo cual genera un proceso de identidad de la población con las actividades realizadas por su país.

## **2. RUSIA**

En contraposición se encuentra Rusia, quien desde sus inicios como Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas<sup>14</sup> (URSS) lideró los viajes al espacio a mitad del siglo pasado, propulsando avances importantes. Con este salto al espacio, y tomando en consideración la competencia política y tecnológica dada por la Guerra Fría, es que la URSS abre el desafío por un mayor acceso al espacio, propiciando que Estados Unidos invierta más en recursos dedicados a este tema y marcara los inicios de la carrera espacial.

Entre los avances se encuentra la reconocida hazaña Sputnik 1 en 1957, que consistió en el lanzamiento del primer satélite a la órbita terrestre. Más adelante en este mismo año, se lleva a cabo el proyecto Sputnik 2 donde la perra Laika corroboró la posibilidad para un ser vivo de sobrevivir al lanzamiento y soportar los efectos de la gravedad (Ruiz y Gómez, 2020).

Tomando en consideración todo lo mencionado, las rivalidades aumentaron por el dominio del espacio ultraterrestre, lo cual provocó que cada uno de ellos realizara mejores

---

<sup>14</sup> A partir de este momento, se referirá a la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas como URSS.

investigaciones, mayores inversiones y la recolección óptima de resultados. Se buscó así aumentar su poder y conocimiento, con la intención de liderar la carrera espacial de esa época.

Parte de estas investigaciones dieron como resultado el desarrollo de la misión Vostok 1 de 1961, siendo esta la primera nave con tripulación humana que traspasaba los límites de la tierra, al mando de científicos que la controlaban desde este planeta para no comprometer la seguridad del astronauta Yuri Gagarin (Cortés, 2014).

Estos hechos ratificaban el liderazgo soviético en ese momento, poniendo en desventaja y comprometiendo a Estados Unidos en términos de tecnología e intentos de alcanzar el espacio; además de tener un reconocimiento mundial de vanguardia y poderío espacial que sigue en pie en la actualidad.

Esta competencia durante la década de los 60 siguió nutriendo más lanzamientos y elementos soviéticos que quedan para la historia. Uno de estos es el caso de Vostok 5, llevado a cabo por la primera mujer cosmonauta, Valentina Tereshkova, en 1963, resaltando que la primera actividad extra vehicular llevada a cabo por un hombre fue hasta 1965 (Cortés, 2014).

Durante el resto del siglo, Rusia no paró de realizar lanzamientos y misiones, donde demostraron sus capacidades y poderío; desde misiones satelitales o con tripulación, mantuvieron el liderazgo por casi una década, rescatando del espacio exterior beneficios más allá de lo militar, dejándose capacidades tecnológicas y de investigación, que los destacan hasta hoy en día.

Una vez finalizada la Guerra Fría y llegando al siglo XXI, esa rivalidad se transformó para Rusia en una estrategia de gobierno, no a través de documentos específicos, sino como proyectos y programas para impulsar la rama espacial en sus mandatos (Fernández, 2011). Parte de esta estrategia ha sido incluir todo lo referente al espacio exterior en sus políticas públicas, planes de gobierno y acuerdos de cooperación; por ejemplo, con países latinoamericanos como México.

Todo esto demuestra que Rusia a pesar de su disolución como Unión Soviética en los 90, no permitió que su poderío a nivel espacial mermara sino que logró mantenerlo. Por esta razón es que, décadas después, y a pesar de fracturas y divisiones, sigue siendo un referente a nivel astropolítico por sus capacidades adaptativas y realización de nuevas formas de hacer política como la cooperación. Esta última representa una estrategia en auge en la que otros Estados podrían encontrarse en busca de avances tecnológicos y científicos que los ayuden a desarrollar nuevos espacios de cooperación en la materia, con lo cual alcanzaron objetivos que se dificultó adquirir por cuenta propia.

### 3. CHINA

Si bien es cierto la carrera espacial por muchas décadas fue liderada por estas dos potencias, en los últimos años el gigante asiático ha tomado partida en ella. China no solo ha incrementado su poderío económico, político y militar, sino que más recientemente lo ha hecho en el campo espacial. Su incursión ha avanzado rápidamente y ha transcurrido del ámbito investigativo al de contrataque en un corto plazo.

Desde mediados de los 2000 iniciaron con pruebas antisatélite, las cuales han demostrado tener un efecto de preocupación por la destrucción de satélites importantes que comprometan las actividades diarias de los seres humanos, lo cual potencia las probabilidades de convertir el espacio en un “campo de batalla” (BBC, 2019).

Esto demuestra que el uso del espacio exterior sigue siendo un tablero geopolítico de quién tiene el control, donde la dinámica va a variar según las nuevas necesidades que se presenten en los diferentes actores. Aunque en un inicio los proyectos espaciales chinos no fueron de gran magnitud, los pusieron rápidamente en el mapa espacial y los fueron posicionando a la vanguardia.

Para su postura, China ha basado en gran parte su poderío espacial en la cooperación internacional con diversas regiones como América Latina, donde como lo mencionan Frenkel y Blinder (2020) el campo espacial se ha convertido en un buen indicador para analizar su vínculo con esta región, y establecer si se puede hablar de un tipo de cooperación Sur-Sur o, un patrón de asimetría, propia de los tradicionales vínculos Norte-Sur.

Al igual que Estados Unidos y Rusia, China ha incluido en sus políticas de estado el tema espacial. Ejemplo de ello es que en su libro blanco se encuentra un apartado donde se contempla dicha materia; derivándose de allí programas de cooperación como los mencionados y se han desarrollado varios proyectos espaciales en el ámbito de lanzamientos en países sudamericanos como Ecuador, Brasil y Bolivia.

Sin embargo, uno de los más importantes ha sido la estación de exploración espacial en Argentina, la cual se planteó como una iniciativa sin fines militares. Esta base planea darle la oportunidad a China para llevar a cabo sus expediciones a lugares lejanos de la tierra como la Luna, y al mismo tiempo crear oportunidades para los países de la región a que se sumen a la carrera. (Londoño, 2018)

Como se observa, la dinámica china en el continente ha crecido exponencialmente, dadas las estrategias comerciales y de cooperación que han nacido con muchos países. Por eso es que este caso en particular difiere mucho al antagonismo de poder entre Estados Unidos y Rusia, pues China se ha enfocado en crecer y mejorar sus relaciones de política exterior, siendo

una herramienta en el alcance de sus objetivos espaciales y se convirtió de una manera más inteligente en un líder en la materia.

Pero a pesar de sus avances en política, ha existido una serie de objeciones políticas y restricciones legislativas por parte de Estados Unidos, lo cual provoca que los astronautas chinos lleven mucho tiempo sin poder acceder a la Estación Espacial Internacional. A esto se le suman avances y retrocesos, pues mientras unos países desean cooperar (como Rusia), la Unión Europea (UE)<sup>15</sup> lo maneja de manera cautelosa, debido a otros roces diplomáticos y controversias políticas y derechos humanos (Yeung y Jiang, 2021). Esto demuestra el poder que ejercen los estadounidenses dicha estación, razón por la cual China debe buscar otros aliados para conseguir sus objetivos y no depender de las dos potencias tradicionales.

Si bien es cierto su apertura a la cooperación espacial se ha dado especialmente en América Latina, tomando en consideración lo anterior, para China será necesario mantener un ambiente cálido y abierto al diálogo con las restantes regiones; principalmente con aquellas que tienen la capacidad, no sólo de acceder al espacio, sino también de utilizar diversos medios para afectar su avance.

A pesar de estos tropiezos, en 2021 se convirtieron en el segundo país a nivel mundial en colocar un róver<sup>16</sup> en Marte. Su nombre es el “Tianwen-1”. Este posee siete instrumentos en el orbitador y seis en el róver como tal y pretende que todos estos sean utilizados para estudiar la mineralogía y geología del suelo de Marte, así como localizar cómo se distribuye el hielo de agua y otros temas referente al medio ambiente de este planeta (Patel, 2021). Esto evidencia las capacidades chinas en materia espacial y cómo rápidamente puede avanzar e intentar ponerse a la cabeza.

A lo largo del apartado se logró vislumbrar que Estados Unidos, Rusia y China lideran la carrera espacial, pero actualmente más Estados buscan a través de sus propios medios o en conjunto llegar al espacio y obtener sus beneficios, principalmente tecnológicos. Sin embargo, mientras países emergentes apenas buscan mejoras a nivel país en esta materia, las grandes potencias ya se encuentran en la exploración de recursos espaciales y la obtención de estos, lo que genera en el espacio exterior un ambiente de incertidumbre. Serán entonces las capacidades individuales o grupales y la inclusión de este tema dentro de los intereses nacionales las que

---

<sup>15</sup> A partir de este momento, se referirá a la Unión Europea como UE.

<sup>16</sup> “Los Rovers tienen ruedas y se especializan en moverse. Aterrizan en la superficie de Marte y conducen alrededor de los diversos puntos”. Estos “ayudan a los científicos en su búsqueda para entender de qué las diferentes partes del planeta están hechas”. (Space Place, 2021, párr.5-6)

determinarán el surgimiento de otros actores en la escena espacial y el auge de nuevas tecnologías que fomenten el crecimiento de estas capacidades.

## **B. LA CARRERA ESPACIAL DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS**

Por muchos años, América Latina fungió con un espacio para que las potencias mundiales tomarán ventaja de sus recursos y mano de obra en diversos procesos de la industria espacial, lo cual provocó que el producto final se comercializara y se vendiera como un bien o servicio más. Sin embargo, este paradigma ha quedado a un lado y, por sus propios medios, los países latinoamericanos han tratado de entrar a la carrera espacial y colocarse a la vanguardia.

Esta región cuenta con diversas oportunidades para posicionarse y crecer en esta área; no obstante, se “requiere de un trabajo estratégico y un fuerte compromiso de los Estados para dar continuidad a los planes y programas espaciales, ya que se trata de un área donde los resultados no son inmediatos” (De la Mota, 2016, párr.8). En este sentido, el presente apartado pretende vislumbrar los diversos alcances en materia espacial de cinco países, donde en cada uno de ellos se realizará un breve repaso sobre su historia, políticas públicas, actores y acuerdos de cooperación realizados en el marco del sector espacial; esto con el fin de comprender el rumbo hacia una nueva era espacial latinoamericana.

### **1. COLOMBIA**

Colombia es un país que posee diversos retos importantes en materia económica, social, de seguridad, entre otros, que pueden llegar a afectar su política o economía. Sin embargo, también posee oportunidades de desarrollo, entre ellas la riqueza en recursos naturales, su posición geoestratégica y gran diversidad de condiciones atmosféricas que pueden ayudar a la diversificación de los productos y servicios que ofrece al mundo y que pueden potenciarse con un correcto abordaje a través de políticas públicas.

Autores como Álvarez et al. (2020) señalan que una de las principales opciones para obtener mayores beneficios es su posición ecuatorial, pues esta, en lo que se refiere al ámbito espacial, “ofrece ventajas para desarrollar capacidades de lanzamiento, ya sea de manera autónoma o dentro de un proceso de cooperación espacial internacional con aliados, entidades u organizaciones con intereses en lograr esta capacidad”. (p. 276)

Es importante que el Estado colombiano, luego de las diferentes situaciones por la que ha atravesado, pueda reconocer las ventajas comparativas que posee en materia espacial y las necesidades para alcanzar su mayor potencial. Además, debe fortalecer y abordar las

debilidades a partir de un componente de políticas públicas que se mantengan a lo largo del tiempo y de forma estructural y no temporal.

### ***a. HISTORIA Y POLÍTICAS***

Retomando la importancia del aspecto político, en este apartado se pretende exponer cuáles son las principales acciones realizadas desde el gobierno colombiano en materia de políticas relacionadas al espacio. Estas se remontan 53 años atrás, donde entre el período de 1969 a 1977 el país se preocupó por avanzar en materia de conectividad y comunicaciones, situaciones necesarias debido a que gran parte del territorio, a pesar de estar lleno de recursos naturales, posee deficiencias en estos dos ámbitos.

La primera gran acción fue en 1969 con la emisión del CONPES 239, cuya intención era construir una estación terrestre para comunicaciones espaciales, con el deseo de mejorar la conectividad y que permitiría al país utilizar los servicios de los satélites de propiedad del Consorcio Internacional de Comunicaciones por Satélite del cual es socio. Seguidamente, se emite por primera vez un documento con alcance espacial real, el CONPES 1421 en 1977, con el objetivo de adquirir un satélite para comunicaciones (Zuluaga, Aristizábal y Sánchez, 2020).

Estas dos políticas son antecedentes muy relevantes que reflejan el desarrollo en materia espacial de este país y representan su primer acercamiento real a la carrera espacial que ya se estaba llevando a cabo como resultado de la Guerra Fría. Como se puede apreciar, estos se relacionan con el tema de comunicaciones y desarrollo tecnológico, los cuales actualmente tienen un gran impacto en el desarrollo productivo de las actividades humanas.

No obstante, 29 años después del primer documento político que menciona el tema espacial, se logra establecer la Comisión Colombiana del Espacio, creada durante la administración del presidente Álvaro Uribe en 2006 mediante el decreto 2442, la cual, como señala Portilla (2016), se encarga de establecer la política espacial del país y se encuentra conformada por diferentes entidades gubernamentales que se verían beneficiadas con las tecnologías del espacio.

Iniciativas como la anterior son parte de los primeros pasos de Colombia para insertarse en la carrera espacial y promover proyectos que impulsen el desarrollo tecnológico. Esto le permitirá al país volverse más competitivo, dejar de ser tan dependiente de los servicios que brindan diferentes compañías trasnacionales y empezar a producir bienes y servicios a lo interno.

A pesar de que estos primeros pasos se dieron a mediados de 2000, no fue hasta siete años después que, durante la administración de Juan Manuel Santos, se firmó en 2013 el decreto

2516; el cual creó formalmente el Programa Presidencial para el Desarrollo Espacial Colombiano, con funciones muy parecidas a la que ya tenía la Comisión Colombiana del Espacio y bajo mucha influencia de la Fuerza Aérea Colombiana. (Portilla, 2016)

Como se puede observar, los avances en políticas han sido aislados, pero a pesar de que han evolucionado, no ha existido un proceso estructural fuerte que otorgue las bases necesarias para atender las fortalezas y las debilidades en materia espacial. Esto se debe en parte al cambio de intereses y objetivos de las diferentes administraciones, que enfocan sus esfuerzos y recursos en otros temas inmediatos, pues si bien es cierto son importantes, también se deben considerar todas las oportunidades que existan para avanzar en temas de desarrollo.

### ***b. COOPERACIÓN Y ACTORES***

Tal y como se mencionó al inicio de este apartado, la cooperación y sus procesos juegan un papel importante en el alcance de objetivos en materia espacial. Por ello, debe existir un escaneo de aquellos acuerdos más relevantes que se hayan dado en esta materia y los actores que se han visto involucrados, para comprender cuál ha sido el enfoque de Colombia en esta área.

Zuluaga, Aristizábal y Sánchez (2020) señalan que uno de los acuerdos de cooperación más importantes es el que firmó el Estado colombiano junto con Chile y Brasil, con el fin de ser parte del programa de observación y vigilancia de la Tierra que tiene la UE y cuyo objetivo principal era observar y tomar ejemplos sobre el acceso al espacio como política del Estado.

Este acuerdo no se basa en repetir exactamente las mismas acciones que tomó la UE, o de utilizar los beneficios de este programa, sino que puede servir de referente para desarrollar iniciativas similares en el país que potencien las capacidades de investigación e implementación de recursos de la Comisión Colombiana del Espacio.

Parte de la investigación arrojó que el actor más involucrado es el sector público, el cual es clave pues puede abrir puertas a actores privados, académicos e industria, para desarrollar ciertos proyectos. Uno de estos es el indicado por Silva, Corredor y Álvarez (2020), el Proyecto Uniandino Aeroespacial, impulsado por la Universidad de los Andes en 2002, que planeaba crear modelos experimentales en el campo de la propulsión de cohetes con combustible líquido y sólido.

Esto es un avance importante, ya que estos sectores con sus propios recursos pueden hacer crecer la industria y apoyar al Estado en la implementación de técnicas y nuevos conocimientos en los proyectos ejecutados, pues los centros de enseñanza otorgan un aporte científico-investigativo que nutre el campo de estudio y su implementación.

Por este motivo, es que en 2004 se gestionó por la Universidad Sergio Arboleda y el Observatorio de Astronomía otro proyecto satelital, cuando se desarrolló un picosatélite denominado Libertad I, que se lanzó en 2007, y logró enviar datos sobre su estado e integridad. Tiempo después y cofinanciado por Colciencias, se lanzó el Libertad II, que recolecta fotos que pueden ser utilizados con fines científico-ambientales. (Silva, Corredor y Álvarez, 2020)

No obstante, todos estos avances y acercamientos parecen no ser aún suficientes para mantener una estructura espacial sólida, pues, por ejemplo, según Portillo (2016), la Comisión Espacial Colombiana se encuentra actualmente en una especie de limbo, donde el poco interés de los gobernantes y la baja inversión de recursos provocan un estancamiento que repercute en el desarrollo económico e investigativo del país.

Esto le ha ocasionado un rezago en la carrera espacial y ha quedado muy por detrás de otros Estados; además. Por lo que se puede observar, los avances que ha hecho este país están muy relacionados con el desarrollo de satélites para mejorar la telecomunicación, la conectividad y obtener mejores imágenes del territorio.

Si bien es cierto el sector privado puede ser el actor más interesado en hacer crecer dicha industria, no lo puede realizar solo; ya que, las fuerzas estatales, además de verse posiblemente muy beneficiadas por los resultados, deben involucrarse como actores más grandes del sistema y encargarse así de fomentar el desarrollo en diferentes áreas en las que se tenga cierta ventaja comparativa.

A pesar de los avances mencionados, es importante resaltar que Colombia aún posee retrasos que afectan el desarrollo, la innovación, así como lo referente a temas de seguridad. Un ejemplo de esto es el rezago en que se encuentra La Fuerza Aérea Colombiana que continúa dependiendo de contratados de terceros para servicios satelitales, toma de imágenes para rastrear el movimiento del potencial adversario y comunicaciones militares por satélite y que en diferentes ocasiones se demuestra la injerencia de fuerzas extranjeras cuyos objetivos en la región, imposibilitan la disponibilidad de los servicios en tiempo real (Álvarez et al., 2020).

En síntesis, como se ha podido observar, los acercamientos de Colombia con otros países latinoamericanos en materia espacial han sido escasos y el sector privado para poder avanzar necesitará de una fuerte estructura espacial estatal que le permita trabajar de manera conjunta e idónea para obtener la mayor cantidad de beneficios que el espacio les pueda otorgar. Esto no sólo se debe quedar en materia de seguridad o telecomunicaciones sino en un mayor reconocimiento visual de todo su territorio, de avances tecnológicos y todo lo que conlleve al desarrollo; ya sea a nivel de industria o de conocimiento. Por último, el Estado colombiano



debe avanzar en buscar el inicio de su autosuficiencia satelital, hecho que le pudiera permitir irse posicionando dentro de la nueva era espacial latinoamericana.

## **2. BOLIVIA**

El Estado Plurinacional de Bolivia es uno de los países sudamericanos que se ha caracterizado por tener un fuerte componente cultural y ancestral, donde el uso de diversas plantas forma parte de la rutina de muchos bolivianos, así como los temas espaciales; retomando la idea de la observación de las estrellas y otros cuerpos celestes, avanzando en tecnología para iniciar su carrera espacial.

Avanzar en esta línea es sumamente necesario, debido a que como señala Valdez (2019), a pesar de que posee una vasta naturaleza, la topografía es abrupta y cuenta con numerosos obstáculos naturales que afectan el desarrollo de la infraestructura vial y las telecomunicaciones. Según los datos de este autor, al año 2010 este último servicio estaba disponible sólo en las ciudades, pues gran parte de las personas del área rural vivían al margen de las tecnologías, lo cual provoca una escasa participación de este sector en la vida y la economía nacional.

Por estas razones, avanzar en el acceso a tecnologías a través de su introducción en la carrera espacial era una situación que tenía que suceder y el contexto del país ayudó a que las acciones se llevaran a cabo más contundentemente y de forma acelerada.

### ***a. HISTORIA Y POLÍTICAS***

Para iniciar este camino hacia las estrellas, es que, en el ámbito de políticas públicas, ejecutaron uno de los acontecimientos más relevantes para el país, la creación de la Agencia Boliviana Espacial (ABE)<sup>17</sup>. Este hecho se dio bajo el gobierno de Evo Morales, quien por medio del Decreto Supremo 0423 del 10 de febrero de 2010 estableció dicha entidad, su naturaleza, estructura, funciones, presupuesto, entre otros.

No obstante, uno de los hechos relevantes en materia política fue la modificación de la naturaleza jurídica de la Agencia, pasando de ser una institución pública descentralizada a una empresa pública en el Decreto Supremo 0599, firmado sólo seis meses después de su creación. Se le otorgó a su vez la calidad de Empresa Pública Nacional Estratégica.

Seguidamente, en este documento se mantienen las demás estructuras, funciones y atribuciones dadas en el primer decreto, cuyo artículo 8 indica las funciones de la agencia,

---

<sup>17</sup> A partir de este momento, se referirá a la Agencia Boliviana del Espacio como ABE.

sobresaliendo entre ellas los puntos c) y d), donde expresan la promoción de transferencia tecnológica y formación de capital humano en materia espacial, así como el implementar aplicaciones satelitales que puedan ser utilizadas en otros programas estatales como los de defensa, ambiente, entre otros. (Decreto Supremo 0423, 2010)

Derivado de lo anterior, se vislumbra que el Estado boliviano ha comprendido las oportunidades que otorga llegar al espacio y los beneficios que se desprenden de ello, pues ya no se trata únicamente de explorar lo que hay más allá de las fronteras terrestres, sino de buscar aquellas áreas nacionales que se puedan beneficiar de las capacidades existentes en materia espacial. Además, existe el reconocimiento de que para alcanzar dichos objetivos se necesita de personal capacitado en este ámbito.

Una de estas áreas identificadas es la teledetección, la cual es señalada por el director de la agencia, el señor Zambrana, quien indica que esta toma “importancia, especialmente para apoyar la gestión estatal con datos obtenidos de imágenes satelitales... (para así poder) conocer mejor la realidad del país y tomar mejores decisiones para diseñar políticas de Estado” (citado por Ochoa, 2021, párr.12). Con este reconocimiento, se da un gran avance en la idea de la creación de instrumentos políticos que puedan atender las necesidades de las regiones periféricas del Estado, de manera que permita un mayor desarrollo socioeconómico de estas poblaciones.

Con esto se evidencia que cada vez más la tecnología se ha vuelto un aliado de los Estados para avanzar en materia social, económica, entre otros; por este motivo es que desde la dirección de la ABE se da un reconocimiento de la importancia del espacio, lo cual permitió una visualización de la realidad del país desde otra perspectiva. Sin embargo, alcanzar estos objetivos, convertirlos en una realidad y ver sus efectos a largo plazo necesitará no solo de una fuerte institucionalidad a nivel país, sino también de diversos actores y recursos.

## ***b. COOPERACIÓN Y ACTORES***

Como se mencionó, para alcanzar objetivos tan complejos se debe trabajar en conjunto y al igual que Colombia, Bolivia ha generado acercamientos de cooperación con otros Estados, dadas las necesidades de este para sumarse en la carrera espacial; sin embargo, se pudieron identificar tres casos que fueron relevantes en el establecimiento de acciones en esta materia.

El primero de los casos se dio a través de otro Decreto Supremo realizado por el presidente Evo Morales, esta vez el 0746 realizado a finales de 2010, que autorizó la suscripción de un préstamo con el Banco de Desarrollo de China por 251 124 000 dólares estadounidenses. Este tenía como fin financiar el contrato comercial entre la ABE y la

Corporación de Ciencia y Tecnología Aeroespacial de la República Popular China (China Great Wall Industries Corporation CGWIC) para el proceso de poner en marcha el Satélite Tupac Katari (Agencia Boliviana del Espacio, 2021), el primero del país sudamericano.

A pesar de que la llegada de Bolivia al espacio fue más tardía, desde un inicio tuvo el acercamiento con una de las más recientes pero fuertes potencias espaciales como China. Este país se ha caracterizado por dar recursos financieros y esta vez no fue la excepción, pues no se puede obviar que este acercamiento le generó al gigante asiático un mayor posicionamiento en la región, ya que se ha constituido como una fuente de cooperación económica para que los Estados, en este caso latinoamericanos, comiencen a unirse a la carrera espacial.

Este satélite derivado de la cooperación china, según el director de la ABE significa una ayuda para la reducción de los costos en las comunicaciones, pues existiría un ahorro en los alquileres de satélites extranjeros, sin dejar de percibir mejoras en su televisión e internet; a su vez este será un mecanismo utilizado para la educación a distancia y la telemedicina (citado por Reinoso, 2013).

Tal y como se puede observar, Bolivia encontró en el Tupac una oportunidad para lograr por sus propios medios las mejoras y los beneficios que el espacio otorga. Si bien es cierto su construcción y puesta en órbita necesitó de la ayuda de un tercero, este satélite fungirá para los intereses del gobierno boliviano.

Asimismo, el acercamiento chino hacia las fuentes de cooperación en materia espacial es mayoritariamente con ayudas económicas para el desarrollo de artefactos espaciales. Pero, por otro lado, el Estado boliviano ha tenido aproximaciones en esta materia con la India, cuya relación se vislumbra distinta, debido a que resaltan elementos más relacionados al intercambio de conocimientos técnicos.

Ambos países en 2019 iniciaron los avances para la suscripción de un Memorando de Entendimiento entre la Organización de Investigación Espacial de la India y la ABE. Además, en una visita realizada por el presidente indio, ambos mandatarios expresaron su voluntad de desarrollar proyectos que permitieran el intercambio de experiencias en la aplicación de tecnologías espaciales, incluyendo el uso de tecnología satelital en temas ambientales. (LATAM, 2019)

Por último, se encuentran los acercamientos dados con Argentina, el cual se asemeja al caso anterior, pues este tiene una fuerte intención de intercambio de experiencias, ya que tal y como señala el Viceministerio de Comunicación de Bolivia (2014) existe un reconocimiento de que el Estado Argentino cuenta con una amplia trayectoria en el uso de satélites de

observación y prospección, por lo cual una alianza entre ambos sería de utilidad para complementar la especialización de los profesionales bolivianos en esta materia.

Como se puede observar, Bolivia se ha involucrado en este ámbito, principalmente a través de actores públicos de los cuales se han derivado acercamientos al sector privado. Este es un hecho relevante debido a que, a través de estos enlaces, este país ha logrado llegar a acuerdos y avanzar con una visión más clara de sus aliados y medios de cooperación que puede recibir.

Esta última, según el Señor Zambrana (citado por el Viceministerio de Comunicación de Bolivia, 2014), es de las más relevantes, pues la actividad espacial se centra en la cooperación internacional y es la manera de poder avanzar en el dominio del espacio y obtener los beneficios de la tecnología espacial. Por lo anterior, el Estado boliviano ha explorado nuevas alianzas, ya sea con Estados de la región o fuera de esta, buscando no sólo recursos económicos sino conocimientos y experiencias que enriquezcan sus capacidades espaciales y las mejoren.

En síntesis, para 2019, con solo casi cinco años transcurridos de la puesta en órbita del satélite Túpac Katari ya se vislumbraban cambios en las áreas rurales de Bolivia; la expansión de la cobertura de la red móvil ha crecido significativamente, ofreciendo en todo el país las señales de televisión y radio de las redes más importantes de forma libre. (Valdez, 2019)

Aunque queda mucho camino por recorrer, Bolivia ha sido de los países latinoamericanos cuyos avances en materia espacial han generado un impacto significativo en atender las necesidades de la población. Esto demuestra que, a través de políticas públicas, cooperación y decisiones, los Estados pueden ingresar a la carrera espacial y obtener los beneficios que estas otorgan, incidiendo inclusive en las realidades de sus ciudadanos para mejorar su calidad de vida.

### **3. BRASIL**

Brasil no solo es el país más grande de América Latina, sino que a su vez se ha caracterizado por ser un Estado emergente y con grandes oportunidades de crecimiento. Evidencia de ello es su participación en el grupo conformado por Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica (BRICS)<sup>18</sup>, el cual se encuentra catalogado como un conjunto de economías emergentes. Sin embargo, situaciones como la estabilidad política o la corrupción han afectado

---

<sup>18</sup> A partir de este momento, se referirá al grupo conformado por Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica como BRICS.

al país sudamericano en los últimos años; sumado a ello, distanciamientos con algunos Estados de la región complican sus relaciones con su entorno inmediato.

Reflejo de lo anterior, se ha visto un cambio de prioridades en las administraciones de los últimos 15 años, ya que, dentro de la estrategia de desarrollo económico, uno de sus puntos más significativos es aumentar su poder relativo y proyectarse más allá de su entorno regional. Esto ha hecho que reduzca la relevancia que se le había asignado a Suramérica y el Mercosur, en parte debido a las limitaciones que encontró en el vínculo con algunos países vecinos en temas de política exterior, así como la relación misma. (Meza, 2015)

Lo anterior lo ha obtenido potenciando su política exterior y lanzándose al ámbito internacional con ayuda de países del bloque de los BRICS u otros aliados. Parte de esta internacionalización son los proyectos espaciales, que le dan continuidad a los esfuerzos realizados el siglo pasado, logrando mantener y reactivar en ocasiones su lugar en la carrera espacial.

#### ***a. POLÍTICAS***

El área política es uno de los aspectos más relevantes en la materia espacial. Para mantener su durabilidad en el tiempo, las acciones tomadas en este campo a través de los años permiten visualizar el progreso de un país. En el caso de Brasil, los autores de Oliveira et al. presentan una línea de tiempo sobre los eventos espaciales más importantes en el Estado brasileño, los cuales se muestran a continuación.

Los avances iniciaron en la década de los 60, con el Programa Espacial Brasileño, el cual tenía como objetivo central otorgarle autonomía en actividades espaciales a dicho Estado. Solo unos años después, en la década de los 70, se sentaron las bases de lo que sería en planificación uno de los principales instrumentos, el Programa Nacional de Actividades Espaciales (PNAE)<sup>19</sup>. (de Oliveira et al., 2021)

A partir de lo anterior, se puede notar que Brasil no se quedó atrás en el comienzo de la carrera espacial, sino que, a través de iniciativas políticas nacionales, consiguió avanzar y posicionarse de una gran forma en la región. A pesar de haber tenido sus altos y bajos, contó desde sus inicios con fuertes precedentes que le permitieron impulsar la astropolítica brasileña, consolidando al país como uno de los más destacados exponentes latinoamericanos.

Unos años después, en febrero de 1985 se lanza a órbita el satélite Brasilsat A1, el cual le proporcionó al Estado brasileño una disminución en su dependencia satelital con otros

---

<sup>19</sup> A partir de este momento, se referirá al Programa Nacional de Actividades Espaciales como PNAE.

Estados, pues para abarcar todas las telecomunicaciones en el país debían alquilar satélites. Este lanzamiento fue un hito, debido a que inauguró la primera red de satélites domésticos en lo referente a telecomunicaciones en Latinoamérica (Abilio y Neves, 2022). Con situaciones como las anteriores, se reflejan las tempranas intenciones de este país por lograr una autosuficiencia tecnológica en algunos servicios como las telecomunicaciones.

Sus avances continuaron en 1994 donde ocurrieron dos hechos relevantes en esta materia: la instauración de la Política Nacional de Desarrollo de Actividades Espaciales y la Agencia Espacial Brasileña. Esta ley pretende fomentar la utilización de las capacidades espaciales con las que cuenta el país, para la atención de las problemáticas nacionales y las soluciones en beneficio de la sociedad, según su propio criterio y conveniencia; y, por su parte, la agencia espacial se debe encargar de formular, coordinar y ejecutar la política espacial brasileña. (de Oliveira et al., 2021)

Fue a partir de la creación de estos últimos que la búsqueda por obtener beneficios del espacio exterior aumentó, pretendiendo se atiendan situaciones más allá de las militares, como por ejemplo la atención de la población; hecho que actualmente se ha convertido en algo más tangible. Pues a pesar de la creación de otros instrumentos, el establecimiento de una agencia espacial le permitirá al Estado brasileño gestionar acciones a plazos mayores y generar su evolución en el tiempo.

Solamente dos años después, en 1996, se fundó el Sistema Nacional de Desarrollo de Actividades Espaciales, con el propósito de la organización sistémica de todas aquellas actividades que competen al sector espacial; pasando desde las universidades o industrias hasta las instituciones gubernamentales más relevantes (de Oliveira et al., 2021). De esta manera, la creación de este sistema generó una mayor articulación e involucramiento de las principales entidades encargadas de la materia.

Con base en lo anterior, es importante destacar la existencia de diversos sectores en los campos de investigación, insumos y políticas públicas, entre otros, donde sí se utiliza correctamente este tipo de mecanismos y existe un trabajo en conjunto, lo cual permitiría se alcance una atención integral a la situación espacial del país, con lo cual se logran mayores avances y beneficios en esta área.

Por su parte, en 2012 la Fuerza Aérea Brasileña, en coordinación con el Ministerio de Defensa y otras entidades gubernamentales, establecieron el Programa Estratégico de Sistemas Espaciales, cuyo propósito era garantizar el suministro de insumos civiles y militares, así como el apoyo a las Fuerzas Armadas en sus operaciones; otorgando por medio de ello beneficios a toda la población, ya sean directos o indirectos. A través de esto y tomando en consideración

la Estrategia de Defensa Nacional, creada en 2008 y cuyo objetivo era potenciar medidas para lograr una autonomía espacial, Brasil pretende posicionarse a nivel mundial como uno de los países que cuenta con las capacidades necesarias para hacer uso del espacio exterior. (de Oliveira et al., 2021)

Estos últimos se consolidan como hitos de los más relevantes hasta el momento en materia de políticas. Además, esta acción ha sido congruente con las intenciones brasileñas de la internacionalización a nivel espacial, dejando esta vez la tarea a las instituciones de generar proyectos y medidas para alcanzar mayor autonomía, así como un fortalecimiento de los órganos encargados. El Estado brasileño pretende con esto destacarse a nivel regional y mundial, sin dejar de lado un hecho presente en algunos países de la región, como lo es la importancia o relación que se le da al tema espacial en el ámbito militar y los aportes que puede dar a otros sectores como la sociedad; un elemento que debe ser crucial al momento de pensar en avances espaciales.

#### ***b. COOPERACIÓN Y ACTORES***

Como se ha demostrado en los otros países, la cooperación internacional se ha convertido en un potencializador para iniciar y continuar en la carrera espacial. Brasil no se escapa de esta realidad. Al contrario, este se posiciona como uno de los Estados que más cooperación con empresas privadas ha firmado, además de proyectos bloque con otros homólogos.

Uno de los primeros grandes alcances a través de esta modalidad y que marcaron el inicio de una nueva era fue cuando en 1982 la Empresa Brasileña de Telecomunicaciones (Embratel) y la firma canadiense *Spar Aerospace Limited* colaboraron en conjunto para crear el Sistema Brasileño de Telecomunicaciones por Satélite. A partir de este acuerdo es que se envía a órbita la red de satélites Brasilsat. Estos dos países cuentan con situaciones similares en telecomunicaciones, por lo que optar por cooperar con un Estado con más de 20 años de experiencia en el espacio supone una ventaja; esto pues Canadá colocó un satélite artificial y llegó a ser el tercer país en lograrlo, solo luego de Estados Unidos y la Unión Soviética. (Semana, 2021)

El ámbito de las comunicaciones es de suma preponderancia, ya que representa la forma en que la mayoría de los países latinoamericanos han hecho su inserción en la investigación y la llegada al espacio exterior; y se ha convertido en un escalón para poder analizar otros temas de interés. No obstante, no se puede dejar de lado que debe existir un apoyo a la investigación en esta área y no únicamente en lo referente a sectores como el militar.

A partir de ejemplos como el descrito por Semana, el Estado brasileño pudo desarrollarse de mejor forma atendiendo situaciones internas del país, producto de los insumos recogidos por los satélites de telecomunicaciones puestos en órbita. A su vez, esto permitió recabar experiencia para la formulación o ejecución de proyectos con otros objetivos y así abrirse paso en la carrera espacial latinoamericana.

Otro acuerdo de cooperación es el dado con *Amazon Web Services*, cuyo eje central es el desarrollo tecnológico y económico, beneficiando a Brasil, a las entidades comerciales ya establecidas en el área espacial, así como aquellas nuevas que se incorporen a este sector. Esta alianza permite que al sector espacial ascendente en este país se le abran caminos en el acceso a herramientas tecnológicas de punta (AFP, 2022). Este tipo de cooperación es relevante, ya que ofrece herramientas y tecnologías de vanguardia que permiten mejorar diferentes aspectos del Estado como sus políticas, la atención a diversas problemáticas y a las empresas o sector espacial, lo cual otorga un enfoque más integral.

Otra de las alianzas fue la dada entre el *startup* PION Labs y SPACEX, de la cual se logró el lanzamiento desde Cabo Cañaveral del PION-BR1. Este satélite pretende estudiar la comunicación a larga distancia y sus capacidades. A su vez, busca el análisis y recibimiento de datos referentes a la comunicación y monitoreo de subsistemas (Caiafa, 2022). A pesar de que esto no es un esfuerzo estatal, sino un avance a nivel privado, de igual forma propicia el mejoramiento de las tecnologías en el país e impulsa las relaciones entre las empresas encargadas del tema espacial en el continente, configurándose como buenos aliados y avanzando de forma rápida y evita los procesos más burocráticos a nivel estatal.

Uno de los acontecimientos importantes ocurrió en junio de 2021 cuando Brasil firma su adhesión al programa espacial Artemis, liderado por Estados Unidos y del que forman parte países como Canadá, Japón, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido, entre otros, el cual propone cooperación técnica, científica y lineamientos para fomentar buenas prácticas de cooperación en exploración espacial. Este programa significa para este país sudamericano una oportunidad diplomática y geopolítica para demostrar su buena relación con los diferentes países miembros y colocarse a la cabeza de la carrera espacial latinoamericana, al convertirse en el primer país de la región en formar parte de este. (Pontes, 2021)

En suma, los acercamientos hechos por Brasil en temas de cooperación espacial han sido de alto nivel y contienen valiosos elementos de obtención o intercambio de conocimientos con otros Estados cuya experiencia data no sólo en los años que llevan en la carrera espacial, sino también en los estudios en esta materia; siendo este último ejemplo muestra de cómo este país ha extendido sus alianzas fuera del continente y busca posicionarse a la cabeza en América



Latina.

#### **4. ARGENTINA**

Argentina, a lo largo de los años, ha destacado en Sudamérica y América Latina por ser un país cuya experiencia en el área espacial ha sido significativa. Desde ser cuna de procesos investigativos y lanzamientos, hasta avanzar intencionalmente en su desarrollo por su cuenta, se ha posicionado en la región como un actor vanguardista y relevante en la carrera espacial.

Sin embargo, este proceso no ha sido sencillo, sino que atravesó momentos de retroceso en muchas cuestiones. Entre las más notables se debe mencionar las presiones internacionales de las economías avanzadas, que afectaron la trayectoria del desarrollo de las actividades espaciales en el país a finales del siglo XX. (Vera, Guglielminotti y Moreno, 2015)

A pesar de las situaciones que presenta el Estado argentino en diversas áreas, no ha dejado de lado el tema espacial; y es que es fundamental destacar el tablero geopolítico con el que cuenta el país. En su caso, su ubicación geográfica y sus condiciones desérticas son unas de las más relevantes en la región en lo que respecta al espacio exterior, y como se verá más adelante, ha llamado la atención de potencias en esta materia como China.

##### ***a. HISTORIA Y POLÍTICAS***

Argentina, al igual que Brasil, dio sus primeros pasos en materia espacial muy tempranamente y si bien es cierto hay diversos ejemplos de acciones realizadas en todo su recorrido a través de esta era, existe una serie de hitos históricos que se dieron al inicio junto con la creación de proyectos en este sector. Como se ha mencionado, el aspecto político es uno de los más relevantes, pues sienta las bases estructurales del Estado para atender el tema espacial y, en el caso argentino, estos establecimientos iniciaron formalmente en 1960.

En este año se fundó la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales; sin embargo, ya existía para ese momento en el país una destacada trayectoria en aeronáutica, donde incluso se habían llevado adelante algunas investigaciones y desarrollo en motores de cohetes varios años atrás. Para la última dictadura entre 1976 y 1983, la Fuerza Aérea Argentina contó con recursos importantes en investigación en el campo aeroespacial, lo que hizo posible iniciar el desarrollo de misiles de diversa índole, modificando de esta forma la línea de coherencia con

objetivos científicos hacia una de cohetes y misiles de carácter dual<sup>20</sup>, con claros intereses militares. (Vera, Guglielminotti y Moreno, 2015)

Bajo esta línea, es considerable destacar que, si bien es cierto los países anteriormente mencionados han desarrollado sus pasos hacia la carrera espacial a partir de la segunda mitad del siglo XX, Argentina ya contaba con una experiencia previa en temas aeroespaciales mucho antes de los 60, lo cual dio una base investigativa para el futuro y lo posicionó al frente de esta. A su vez, se denota el interés por generar un órgano legal y administrativo que inicie oficialmente con la investigación para el desarrollo de equipo espacial, permitiéndole lograr misiles o cohetes con un carácter dual, que empezaran a otorgar beneficios en el área militar.

Para 1991, se crea bajo el decreto 995 la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)<sup>21</sup>, el cual según el artículo 2 de dicha ley se encarga de administrar, diseñar y ejecutar proyectos en materia espacial; así como de hacer cumplir el Plan Nacional Espacial para la Utilización y Aprovechamiento de la Ciencia y Tecnología Espacial. Aunado a ello, en su artículo 3 se señala que se debe dar un aseguramiento en el tema de capacitación y perfeccionamiento continuo de todo el personal ya sean investigadores, profesionales, técnicos u otros pertenecientes a la entidad. Esto se pretende realizar a través de la vinculación con instituciones nacionales o internacionales y universidades para otorgar cursos o becas. Por último, se le otorga en su artículo 4 la potestad de estipular acuerdos con todas aquellas entidades públicas o privadas, que sean de ayuda para lograr cumplir con sus fines. (Decreto 995, 1991)

El hecho de crear esta comisión a través de un decreto estipula una acción sustancial al no dejar el desarrollo de las actividades espaciales a merced de aquellos quienes estén interesados, muchas veces movidos solo por objetivos políticos o monetarios; sino que ayuda a que exista un equipo capacitado, que se encuentre en constante investigación y desarrolle acciones que colaboren a hacer crecer la industria y a obtener resultados importantes para el país. Además, hay que reconocer como una característica sobresaliente la capacidad de actuación de la comisión en el ámbito público y privado, que hace resaltar la importancia del trabajo en conjunto, lo que fomenta la cooperación y facilita los procesos.

Por otro lado y llegando al nuevo milenio, dentro de las primeras medidas para el área espacial durante el gobierno de Néstor Kirchner en 2003 estuvo llevar a Argentina a formar parte del Grupo de Observación de la Tierra, que estaba integrado para esa fecha por 74 países;

---

<sup>20</sup> “Permite alternativamente un uso militar o pacífico”. (Blinder, 2011, p. 17)

<sup>21</sup> A partir de este momento, se referirá al Programa Nacional de Actividades Espaciales como PNAE.

pero que actualmente cuenta con 104 Estados miembros y más de 100 organizaciones participantes. Esa acción expresó una clara intención de incrementar la participación argentina en el ámbito espacial internacional. (Vera, Guglielminotti y Moreno, 2015)

Teniendo en consideración lo anterior, se puede apreciar cómo por medio de estas acciones se promueve una internacionalización de la industria argentina y el posicionamiento de ésta en grupos de análisis y colaboración con alcance mundial. Donde no solo puede explicar sus modelos y tecnologías modernas que le han otorgado una categoría destacada en Latinoamérica, sino que también le permite adquirir conocimientos frescos y técnicas novedosas para ampliar sus avances y proponer nuevos acuerdos de cooperación.

Dos años después, en 2005, se declaró a través del Decreto 532 que el desarrollo de la actividad espacial debía entenderse como una política de Estado y de suma prioridad nacional. También se da la aprobación del Plan Espacial Nacional 2004-2015, donde se establecen planes y acciones previstas para dicho período (Decreto 532, 2005). A través de esta acción, queda mucho más clara la importancia que el gobierno argentino le asigna a esta industria y explica la razón de su crecimiento y posición en la carrera espacial; ya que impulsa y ve con prospectiva los beneficios que acarrea tener cierto tipo de poder y control sobre los beneficios espaciales.

Seguidamente de la mano de la CONAE, en 2007 y 2008 se lanzaron los cohetes Tronador i y Tronador ib, seguidos por Tronador 4000 en 2011. Le siguieron los Vehículos Experimentales Suborbitales (vex)<sup>22</sup>, vex 1 a y vex 1 b en 2014; siendo la antesala de otras experiencias de la serie vex en los próximos años, los cuales también tenían como objetivo la observación pacífica de la tierra. (Vera, Guglielminotti y Moreno, 2015)

Esto hace referencia a la relevancia que tiene la inversión en materia espacial, ya que ayuda a la confección de este tipo de artefactos espaciales que, hasta ahora, muy pocos países son capaces de desarrollar. A través de ellos, se pueden realizar investigaciones, actualización de mapas, crear estrategias geopolíticas, e incluso se podrían poner a la venta o en alquiler estos bienes y servicios a los países que no cuentan con los medios para crearlos a nivel interno, pero que se verían muy beneficiados con sus resultados.

Siguiendo con los resultados de la inversión en esta materia, en 2018 se realizaron dos revisiones críticas del Satélite de Aplicaciones Basadas en la Información Ambiental del Mar (SABIA-Mar), que fue establecido en el Plan Nacional Espacial de la CONAE y su puesta en órbita está planeada para el año 2024. Entre sus principales objetivos se encuentra brindar

---

<sup>22</sup> Estos tipos de vehículos realizan vuelos suborbitales, los cuales son “un vuelo que no llega a completar una órbita alrededor de la Tierra, aunque sí puede llegar al espacio, dependiendo de cuál sea su apogeo o altitud máxima”. (Moro, 2014, párr.2)

información valiosa para los ámbitos científico, productivo y de toma de decisiones, con la participación de instituciones públicas y empresas del sistema científico y técnico nacional. Este instrumento se ha convertido en una fuente destacada de datos a nivel regional y significativamente a nivel internacional en lo referente al estudio del color del mar y la observación de la Tierra. (Gobierno de Argentina, s.f.)

Una vez más, queda en evidencia la importancia de especificar en instrumentos de políticas públicas los alcances que se quieren llegar a tener en este sector. En este caso, desde la aprobación del Plan Nacional Espacial en 2005, se ha priorizado el desarrollo espacial y se ha llevado a cabo de forma íntegra y paulatina, lo cual ha generado resultados sustanciales y de alcance mundial. Toda esta inversión, desde los inicios de la carrera espacial, así como la promoción de la industria y su desarrollo, logró que Argentina hiciera la transición de ser un país con alta demanda y dependencia de otros para suplir sus necesidades, a un oferente de bienes y servicios originados de los recursos espaciales.

## ***b. COOPERACIÓN Y ACTORES***

La relación del Estado argentino con diversos actores tanto públicos como privados ha sido basta, pues esta relación no sólo se ha dado en el campo de la investigación, sino también en el desarrollo de instrumentos espaciales e inclusive en la promoción de sus alcances, avances o experticia en la materia. Estos hechos, más lo mencionado anteriormente, colocan a este país sudamericano con un papel preponderante en la región.

Desde inicios del siglo XXI, Argentina ha establecido relaciones con algunos referentes en esta materia. Un ejemplo de ello es en el año 2007, cuando se marcó un hito en cooperación espacial con Brasil, y es que sobre un cohete sonda brasileño se realizó un ensayo de diferentes componentes nacionales (Vera, Guglielminotti y Moreno, 2015). Acciones como estas han dado paso a los primeros acercamientos importantes entre los actores espaciales de la región, hechos que son relevantes si se desea generar redes y acuerdos en el futuro sobre esta materia.

En 2010, la compañía nacional de telecomunicaciones ARSAT inició el trabajo para la construcción y ensamblaje del satélite ARSAT 1 a cargo de la empresa INVAP. El ARSAT-1, principalmente con pisada (cobertura de servicios) sobre Argentina; fue lanzado en 2014 y seguidamente en 2015 se lanzó el ARSAT-2 con un alcance del territorio nacional, países del corredor andino, una franja en Brasil y gran parte de América del Norte (donde de hecho ha vendido parte de sus servicios). En este mismo año, el directorio de la empresa aprobó el proyecto para la misión ARSAT-3 que contrataría la ingeniería de desarrollo y construcción a

INVAP y el lanzamiento a Arianespace; a quien previamente se le encargó el lanzamiento de los ARSAT 1 y 2. (López, Pascuini y Ramos, 2018)

Este proyecto es un ejemplo relevante de cómo la conjugación del sector público y privado da resultados trascendentales que muestran beneficios a diversidad de actores en la escena, como lo son las empresas involucradas, la ciudadanía y otros países. Además, se crea un avance importante en tecnología e innovación que pueden igualarse en otro tipo de artefactos y sectores, para mejorar el rendimiento de equipos.

De nuevo en 2015, el Estado argentino suscribió con el gobierno chino una serie de acuerdos bilaterales, entre ellos el Acuerdo Marco para la Cooperación en el Campo de las Actividades Espaciales. El objetivo de dicho acuerdo fue otorgar un marco de cooperación en lo que respecta a un uso pacífico del espacio ultraterrestre y la explotación. (Gadea, 2021)

Esta relación entre ambos es más amplia que solo los acuerdos, pues tal y como señala el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto (2021), Argentina juega un rol preponderante en las misiones de exploración chinas a la Luna, Marte y al Espacio Profundo. Un ejemplo de ello es el apoyo otorgado a la misión del satélite terrestre de la sonda Chang'e 5, uno de los más complejos proyectos espaciales de este gigante asiático. Derivado de esto, China mostró interés porque los científicos argentinos accedan a las muestras y así adquieran conocimientos y experiencias para el futuro.

Para así lograr sacar el mayor provecho posible de los acuerdos, es conveniente encontrar entre los Estados áreas comunes de interés. Como resultado de ello, un comportamiento que ha surgido en las últimas décadas es el hecho de que las potencias han comprendido que ya no se encuentran en un período de explotación como tal; sino que deben lograr a través de acuerdos las oportunidades necesarias para alcanzar sus objetivos y el campo espacial no ha sido la excepción. Como se ha visto anteriormente con otros casos, China se ha acercado a la región con acuerdos que incluyen préstamos o intercambio de conocimientos, situaciones que le han permitido obtener ventajas sobre países como Rusia o Estados Unidos, en lo que respecta a acercarse a los países latinoamericanos.

Otro Estado con el cual han surgido acuerdos es Italia. Con este se cuenta el Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias, donde se encuentra un conjunto de satélites que pretenden la obtención de información actual y correcta sobre terremotos, avalanchas, inundaciones, erupciones, entre otros; con el fin de que sea un instrumento de amplio espectro de la tierra, lo que genera un monitoreo con una actualización cada 12 horas. (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, s.f.)

Acercamientos como el anterior constituyen una oportunidad para indagar nuevas oportunidades de cooperación con los países del viejo continente, el intercambio de conocimientos, experiencias o compartir información en conjunto; áreas en las que los Estados latinoamericanos podrían iniciar dichos acercamientos. Así, de esta manera, pueden aprovechar los diversos estudios realizados en esta región, con la posibilidad de encontrar en Europa y sus diversos sistemas espaciales un nuevo nicho, no solo para Argentina, sino para el resto de América Latina.

Por último, uno de los más recientes logros ha sido la presentación de la delegación argentina en la feria Satellite 2022. Si bien es cierto esto no es un acuerdo entre entidades o Estados, sí fue necesaria la coordinación entre el gobierno y las empresas participantes para su presencia en el evento, bajo el pabellón argentino. Como señala el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto (2022) se logró la participación de nueve empresas, llegando a alcanzar hasta 500 visitas diarias, lo cual evidenció la experiencia del país y su rol de referente en este sector; todo esto derivado de sus diferentes acuerdos de cooperación; tanto públicos como privados. Para el embajador argentino en Estados Unidos, la industria aeroespacial se ha convertido en una política de Estado y participar en dicha actividad da el mensaje de que para la recuperación de la economía argentina a mediano y largo plazo la ciencia, la tecnología y la producción son ejes prioritarios.

Lograr participar de un evento donde se encuentran algunas de las empresas espaciales más importantes del mundo es una acción muy relevante para el gobierno argentino, pues se logró realizar una coordinación entre el gobierno y el sector espacial para así visualizar los avances y logros que ha tenido este en los últimos años. Esto sirve a su vez como una ventana de oportunidades para que en un futuro se puedan realizar acuerdos de diversa índole que beneficien al país sudamericano. No obstante, como ya fue expuesto, Argentina cuenta con una posición geográfica y con condiciones que son indispensables para la línea espacial; sin embargo, dependerá del gobierno argentino redireccionar de la forma adecuada todos los acuerdos y opciones que surjan para obtener sus propios beneficios en esta materia.

## **5. MÉXICO**

México fue uno de los países vanguardistas al inicio de la carrera espacial latinoamericana; sin embargo, por temas relacionados con la delincuencia, el narcotráfico y la gobernanza, han visto mermado el desarrollo que se proyectaba décadas atrás. De esta manera, el crecimiento de la inversión en el sector espacial puede tener un papel preponderante en el planteamiento de alternativas que propicien el desarrollo del país.

Este Estado cuenta con un amplio potencial en dicho sector y se espera también obtener el respaldo de las instancias competentes del gobierno federal. Esto debido a que posee grandes cuadros calificados en temas científicos y tecnológicos, que no han sido capaz de incorporarlos en beneficio del desarrollo económico y social, por causa de la falta de planes de mediano y largo plazos, así como de infraestructura. (Romero, 2022)

A pesar de este potencial, el país ha pasado por diversas etapas de avance y estancamientos dentro de su carrera espacial, como lo han sido la falta de recursos dados a la industria, o el que podría ser el más común dentro de los Estados latinoamericanos, el cambio de intereses por parte del gobierno de turno. No obstante, por medio de acuerdos de cooperación y políticas públicas, han intentado mantener su posición privilegiada o de referencia en la región.

### ***a. HISTORIA Y POLÍTICAS***

Hasta el momento, Brasil y Argentina eran los Estados cuyos avances en astropolítica habían sido los más tempranos en la presente investigación. Empero, México se sobrepone a estos dando sus primeros pasos en la carrera espacial a finales de la década de los 50, hecho que lo debería colocar hoy en día como uno de los mayores exponentes de la región en materia espacial, pero como se observará más adelante, existieron períodos de escasos avances y muchos rezagos, situación que en los últimos años se pretendió compensar y volver a colocar al Estado azteca entre los principales referentes en este tema. Para comprender los diversos avances a lo largo de los años, autores como Mosqueda y Romero alcanzan a establecer en sus escritos una excelente línea de tiempo sobre los eventos espaciales más importantes en el Estado mexicano, los cuales se muestran a continuación.

Los primeros esfuerzos mexicanos de incursión en la era espacial empezaron de buena manera, desde las iniciativas estudiantiles de lanzamiento de cohetes en 1957 hasta la promoción de proyectos gubernamentales para desarrollar tecnología en este sector. A su vez, el Estado azteca se convirtió en miembro fundador, con otros 24 Estados, de la comisión de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)<sup>23</sup> Uso Pacífico del Espacio Ultraterrestre (Mosqueda, 2017). Desde sus inicios, es importante destacar que las labores en esta materia fueron iniciadas por jóvenes, un foco de población importante para cualquier Estado cuando se pretende reforzar y avanzar en un tema en específico y con oportunidades de desarrollo, como

---

<sup>23</sup> A partir de este momento, se referirá a la Organización de las Naciones Unidas como ONU.

lo es lo referente al espacio exterior; aunado a ello, su involucramiento en la creación de la comisión vislumbraba desde ese entonces, las intenciones y el interés de México con el espacio.

En diciembre de 1957, dos meses después del lanzamiento del Sputnik al espacio, estudiantes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí lanzaron un cohete de 1.70 metros que alcanzó una altura de 2.5 kilómetros. Esto dio a entender que se poseía el manejo de tecnología que permitió este lanzamiento, en una época en la que no había cursos o herramientas específicas al respecto; solamente se contaba con literatura que estaba al alcance de los universitarios. (Mosqueda, 2017)

El tiempo entre un lanzamiento tan importante como este y lo logrado por los estudiantes mexicanos es un hecho muy relevante para este Estado. En un inicio, denota las capacidades intelectuales con las que contaba el centro de enseñanza, estando más allá de una malla curricular y más bien abogando por el potencial que poseían sus miembros, para con literatura lograr avanzar tan rápidamente. Por otro lado, esta situación recalca una vez más la relevancia que tiene la educación en esta disciplina, y de ahí la importancia de contar no solo con la herramienta literaria sino también con un reforzamiento en la materia educativa y el intercambio de experiencias con otros centros de estudio.

Un año más tarde, en 1958, el titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)<sup>24</sup>, Walter Cross Buchanan, reunió a científicos para crear cohetes impulsados por combustible líquido (alcohol etílico y oxígeno líquido), tarea que no se encontraba dentro de las labores de esta secretaría; pero que gracias a la actitud visionaria de su entonces titular, el ingeniero Buchanan, esto pudo ser posible. Así, este hecho se posicionó como un evento importante a pesar de los límites en presupuesto o en escaso desarrollo tecnológico. (Mosqueda, 2017)

En este caso, una iniciativa y proactividad de una institución permitió realizar un importante avance con poco. No obstante, es importante recalcar que los recursos políticos y financieros son necesarios para iniciar y mantener un sector aeroespacial robusto; por ello, se requiere tener políticas públicas que permitan contar con una estabilidad en estas áreas, para así evitar rezagos, en una carrera espacial que no se detiene.

De tal modo, México aprovechó la oportunidad para diseñar una política de Estado en materia espacial, creando por decreto presidencial la Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE)<sup>25</sup> el 31 de agosto de 1962. Esta se planteó como un organismo desconcentrado de la

---

<sup>24</sup> A partir de este momento, se referirá a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes como SCT.

<sup>25</sup> A partir de este momento, se referirá a la Comisión Nacional del Espacio Exterior como CONEE.



SCT, cuyo objetivo principal fue controlar y fomentar la investigación, explotación y utilización del espacio exterior con fines pacíficos (Romero, 2022). A pesar de los diversos avances en materia espacial mencionados, fue hasta este momento cuando oficialmente se creó una instancia encargada de esta área. La creación de este órgano iba a dar los primeros pasos para las siguientes acciones por tomar, revelando la importancia de contar con instituciones que se encarguen de la materia espacial para avanzar de manera óptima.

Unos treinta años más tarde y luego de algunos avances en materia de telecomunicaciones, en 1990 se iniciaron las primeras acciones referentes a la creación de una agencia espacial, donde la Sociedad Espacial Mexicana entregó al presidente de ese momento y a la Comisión de Energía del Congreso de la Unión una propuesta para crear esta entidad. Poco tiempo después, fueron académicos quienes ante el Congreso mostraron su interés; sin embargo, los diversos esfuerzos no fueron suficientes para concretar la idea y establecer una agencia. (Agencia Espacial Mexicana, 2011)

Con este hecho, se evidencia que desde diversos sectores se buscaba establecer legalmente un órgano superior y autónomo que manejara el tema espacial en el país. Sin embargo y a pesar de contar con una experiencia previa como la CONEE, sumado a los avances logrados hasta la fecha en el campo espacial, no bastaron en ese entonces para alcanzar dicha meta; pero como se verá más adelante, la idea no quedaría desechada y se volvería a poner sobre la mesa.

En 1995, el párrafo 4 del artículo 28 de la Constitución Política tuvo una reforma, que conllevó a que la comunicación generada por satélite dejará de ser algo exclusivo del Estado y se diera una apertura a la participación e inversión privada, según la ley correspondiente (Romero, 2022). Esta acción daría paso a un mayor involucramiento del sector privado en las actividades espaciales, otorgando la posibilidad de dar un aporte financiero para avanzar e intentar robustecer este sector. No obstante, y a pesar de este hecho, entre 1995 y 2010 existe poca documentación que vislumbre avances relevantes en materia espacial, evidenciando una vez más la inconsistencia del Estado mexicano en esta área.

Como se mencionó anteriormente y luego de varios intentos, en julio de 2010 se creó la Agencia Espacial Mexicana<sup>26</sup> (AEM), la cual entró en funciones en noviembre de 2011. Entre las primeras acciones realizadas se encontró la instauración PNAE, esto con el fin de renovar y alinear este programa y la agencia misma a los objetivos de la administración de ese momento (Agencia Espacial Mexicana, 2015). Este avance en materia de astropolítica fue visto

---

<sup>26</sup> A partir de este momento, se referirá a la Agencia Espacial Mexicana como AEM.

como una nueva etapa del desarrollo espacial mexicano y como una oportunidad para que el país azteca tenga las habilidades necesarias para aprovechar y utilizar el espacio exterior en beneficio de todos los sectores. Se avanzó de esta forma en temas de integridad, autonomía, seguridad, entre otros. (Agencia Espacial Mexicana, 2011)

Pasaron veinte años para que la agencia se convirtiera en una realidad, hecho que llegó varios años más tarde que en los países antes expuestos, lo cual evidenció, hasta cierto punto, un estancamiento a nivel astropolítico, en lo que se refiere a la creación de instituciones que se encarguen de tratar específicamente el tema aeroespacial.

Cuando se dan avances en políticas públicas y se establecen directrices específicas sobre una materia, se permite que algunos proyectos o acciones que están estancadas puedan avanzar. En el ámbito espacial es muy relevante, pues en una carrera espacial que no se detiene, lograr los mayores rendimientos, avances y posicionamiento a nivel internacional permitirán alcanzar mayores beneficios.

Siguiendo con esta estrategia, se crea el Plan Órbita de 2012, retomado y ajustado en el 2017, el cual incorpora elementos dirigidos a impulsar el desarrollo de la industria espacial, contribuir a la atención de los grandes retos del país en materia de educación, seguridad, telecomunicaciones, sustentabilidad ambiental y salud, entre otros temas. Este se aborda bajo cuatro ejes temáticos: innovación, autodeterminación en desarrollo de actividades, impulso de la cadena de valor y fomento al acceso digital. (Zúñiga, 2017)

Este plantea desafíos importantes que enfrenta la industria, además de proponer soluciones y líneas para solventar estos vacíos, las cuales deben ser impulsadas tanto por el sector público, como el privado. Asimismo, estas amenazas pueden representar un común denominador para muchos países de la región, por lo que tomar como referencia dicha estrategia puede significar un motivador para encontrar medidas que logren amortiguar las desventajas que se presentan.

Para el año 2015, la Secretaría de la Defensa Nacional, a través de la Fuerza Aérea Mexicana, organizó por primera vez la Feria Aeroespacial de México. Esta nace de una iniciativa que planea impulsar al país en el desarrollo económico en el sector aeronáutico nacional, además de establecer una feria internacional, sustentable, prestigiosa y líder en la materia con Inversión Extranjera Directa y creación de empleo. En esta primera edición, participaron doscientas cuarenta empresas y, de esta forma, se convirtió en la actividad principal de aeronáutica en el país. Seguidamente, se celebraron dos ediciones más en 2017 y 2019, con quinientas cinco y seiscientas treinta y cinco empresas respectivamente, convirtiéndose en la feria más importante de Latinoamérica. (Feria Aeroespacial México, s.f.)

Dicha feria responde al enfoque de internacionalización de la industria espacial mexicana con miras al desarrollo económico, ya que fomenta la inversión y crecimiento de esta. Además, involucra al sector privado que, como se ha explicado anteriormente, tiene gran incidencia en el progreso industrial e innovación aparte del capital que se necesita para retomar la industria que estuvo estancada durante mucho tiempo.

Como se ha observado, el sector espacial mexicano sufrió diversos altibajos a lo largo de la historia, situaciones que tal y como señala Romero (2022) generaron que se perdiera la experiencia adquirida, así como los alcances más importantes. Por si esto fuera poco, una serie de sucesos ocurridos generó un impresionante rezago en la tecnología espacial y su desarrollo; se llegó al punto de que especialistas y científicos mexicanos tomaron la decisión de migrar a otros países en búsqueda de mejores oportunidades.

Si bien es cierto la esfera política no es la única involucrada en lo referente al espacio exterior, se ha logrado vislumbrar que contar con políticas públicas en la materia generará las bases necesarias para mantener, avanzar y robustecer una astropolítica estatal, pues a través de ella, las áreas económicas, científicas o tecnológicas se lograrán involucrar de manera óptima para alcanzar los beneficios que el espacio y la carrera espacial pueden otorgar.

## ***b. COOPERACIÓN Y ACTORES***

Al igual que los países mencionados, México ha entablado acuerdos de cooperación con varios países y empresas, que le han ayudado a desarrollar proyectos específicos que fomentan la industria, además del trabajo con diversidad de actores de la esfera pública y privada, los cuales contribuyen con sus recursos al desarrollo aeroespacial. A continuación, se van a identificar los más importantes.

Con la representación de la Agencia Espacial Mexicana y la Corporación Estatal Espacial ‘Roscosmos’, México firmó un acuerdo de cooperación con Rusia, con el cual se pretendió el empleo pacífico del espacio exterior, así como su exploración y la utilización de equipo espacial. El Estado mexicano dio a conocer su interés por contar con tecnología que le permita retomar el desarrollo del sector aeroespacial, hecho que se vio afectado por años de nula inversión y de rezago. Rusia, por su parte, pretende colaborar en temas de navegación satelital, estudio de material espacial, viajes tripulados e incluso en áreas relacionadas a los desechos espaciales. A su vez, ambos Estados contemplaron el intercambio de personal académico y conocimiento brindado por investigadores y científicos; incluyendo la posibilidad de realizar estancias en Rusia. (El Financiero, 2021)

Este proyecto es un ejemplo importante de cómo la experiencia de cada país puede llegar a ser una razón para cooperar. México ve la oportunidad de expandir el desarrollo industrial de equipo espacial y Rusia ve en este un aliado en temas satelitales, de investigación y uso pacífico del espacio; por lo que el intercambio de experiencias y recursos puede suponer el crecimiento de la industria y sus alcances, por medio de cooperación con actores estatales.

Por otro lado, se encuentra un proyecto piloto en el cual trabajan la AEM, Airbus y Dereum, que busca desarrollar tecnología avanzada para recolectar, procesar y aprovechar los recursos espaciales necesarios para que las misiones a la Luna e inclusive la vida humana misma sean sostenibles. Esta idea tardará tres años en precisar detalles tecnológicos, para luego iniciar con las pruebas para el establecimiento de un ecosistema en México y de ahí que pueda ser llevado a la Luna. (Garduño, 2021)

En este caso, se demuestra que, a través de recursos privados, se puede llegar a acelerar los avances en materia de equipo y procesamiento de datos que alimentan o representan insumos importantes para misiones de investigación en el espacio y otros cuerpos, como lo son la luna y otros planetas, haciéndolo de manera sostenible, lo cual posicionaría a México como un exponente regional, después de sus altibajos en la materia.

Otra iniciativa formulada en el marco de la cooperación es el proyecto del Satélite Quetzal, que nació en 2010 a partir de la colaboración entre la Unidad de Alta Tecnología de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Por medio de esta colaboración, se llevó a cabo el planteamiento de una plataforma satelital que permitió realizar el monitoreo de la columna de aire y sus contaminantes en puntos críticos de la geografía del territorio nacional. La finalidad de este proyecto fue el monitoreo de las concentraciones de contaminantes en el aire sobre zonas urbanas, como la Ciudad de México y ciudades latinoamericanas, desde una órbita terrestre baja. (Romo et al., 2019)

Este tipo de iniciativas demuestra que el uso del espacio exterior no solo se debe ver en función de obtener objetos materiales y aprovechamiento militar, sino que realmente se pueden recolectar datos muy importantes para el estudio e implementación de diferentes medidas que ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas tales como, en este caso, el monitoreo de contaminantes en el aire que provocan problemas de salud a largo plazo en los habitantes de dichas zonas.

Por último, en 2021 México e India relanzaron su agenda de cooperación, en la cual el área espacial no quedó de lado. Cabe destacar que entre las agencias espaciales ya se habían realizado capacitaciones en lo referente al empleo de satélites en beneficio de la población que

identificaban fenómenos como huracanes y otros. Con esta alianza, también se pretende impulsar a los jóvenes interesados en el ámbito espacial; esto a través de un conjunto de acciones que potencialicen dicha idea. (Agencia Espacial Mexicana, 2021)

Otro punto relevante fue la renovación de estos vínculos con otros Estados, ya que esto propuso un nuevo acercamiento desde otras aristas; con nueva información y recursos que apoyaron diferentes aspectos de la industria, además de promover el estudio de la materia y su ampliación.

En síntesis, de esta manera se logra evidenciar la necesidad de contar con aliados estratégicos que permitan mantenerse y avanzar en la carrera espacial. Si México pretende un reposicionamiento a nivel latinoamericano, deberá reforzar su astropolítica y buscar los acuerdos necesarios para tener una industria espacial estable, que genere seguridad a nivel nacional e internacional y que, de esta forma, sea visto como un referente ante nuevos y antiguos socios.

## **C. INICIATIVAS MULTILATERALES SOBRE EL ESPACIO EN AMÉRICA LATINA**

A lo largo de la región, existen diferentes organismos que trabajan diversas temáticas en las que se conoce la pertinencia de la cooperación con el fin de lograr mejores resultados y el área espacial no es la excepción; pues a través de iniciativas multilaterales, los Estados se han unido para trabajar sobre esta área. En este sentido, seguidamente se reseñan dos iniciativas destacadas a nivel regional y que han formado parte del proceso de la nueva era espacial latinoamericana y que para las autoras son importantes de mencionar.

### **1. CONFERENCIA ESPACIAL DE LAS AMÉRICAS (CEA)**

Es imperativo que surjan iniciativas en las que los diferentes actores del sector puedan acercarse y compartir experiencias y diversas alternativas industriales con el fin de implementar ideas innovadoras para el desarrollo. Una de ellas ha sido la Conferencia Espacial de las Américas (CEA)<sup>27</sup>, para la cual la autora Sylvia Ospina y la Agencia Espacial Mexicana permiten vislumbrar los propósitos más importantes y logros acaecidos dentro de la conferencia, los cuales se muestran a continuación.

---

<sup>27</sup> A partir de este momento, se referirá a la Conferencia Espacial de las Américas como CEA.

Esta entidad fue creada con la ayuda de la ONU y pretende impulsar la utilización de tecnologías espaciales con fines pacíficos, en beneficio del desarrollo, el bienestar y la seguridad de sus miembros (Agencia Espacial Mexicana, 2016). La primera reunión se llevó a cabo en Costa Rica en 1990 y a lo largo de los años ha logrado concentrar a un grupo de agencias espaciales, científicos, académicos, funcionarios gubernamentales y corporaciones internacionales involucradas en la temática espacial. (Ospina, 2017)

Este tipo de espacios cuentan con intenciones positivas para que sus miembros logren avanzar en diversas áreas del sector espacial; sin embargo, no se pueden obviar hechos como el que la primera reunión se realizara en dicho país centroamericano. Pero fuera hasta casi 30 años después cuando este estableciera la creación de una agencia espacial; situación que demuestra que el impacto o motivación de estos organismos a sus miembros debe ser mayor.

Desde su creación, la CEA ha pretendido un aumento de la cooperación espacial en la región, sin dejar de lado la comprensión de que cada país cuenta con prioridades que pueden ser distintas. Durante las conferencias, se ha destacado la relevancia de esta colaboración en temas como control y gestión ambiental, educación a distancia y gestión de desastres, entre otros. (Ospina, 2017)

Un aspecto positivo con el que deberían contar las diversas iniciativas en materia espacial es el reconocimiento de las diversas capacidades e intereses de sus integrantes. Esto permitirá al organismo avanzar en la ruta correcta a la hora de generar alianzas y acuerdos que beneficien a todos los involucrados. Como se ha mencionado, los cambios de gobierno pueden generar distorsiones en las acciones por tomar en alguna materia; sin embargo, encontrar los intereses comunes o problemáticas que aquejan la región son un excelente punto de partida para continuar con la agenda y así buscar soluciones y colaboraciones conjuntas.

Para finalizar, se podría decir que uno de los resultados alcanzados por la CEA ha sido la instauración de comisiones o agencias espaciales en el continente; no obstante, a pesar de haber sido considerado un logro relevante, no se ha logrado su sostenibilidad en el tiempo. Esto debido a que en la mayoría de los Estados existe una falta de políticas públicas espaciales y, por ende regionales, aunado a ello el déficit de fondos y el poco personal. (Ospina, 2017)

Esta característica de falta de sostenibilidad en el tiempo de diversas instituciones no es algo exclusivo del CEA, al ser una situación que también se encuentra presente a lo interno de los mismos países, pues el desarrollo espacial cuenta con un componente político que no se puede obviar. Cabe señalar que es a través de políticas públicas o fondos que la mayoría de las instituciones nacionales espaciales arrancan y mantienen sus funciones. Sin embargo, como se ha observado en casos como el mexicano, donde existieron cierres de instituciones, o algunos

otros, donde las acciones fueron detenidas, es imperante la necesidad de contar con una fuerte base legal para garantizar su funcionamiento, pero a su vez con acciones que permitan su ejercicio.

## **2. AGENCIA LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA DEL ESPACIO (ALCE)**

Por otro lado, una de las iniciativas más recientes en la región es la creación de la ALCE, cuyo alcance se diferencia a la CEA, la cual funge como un espacio o foro para compartir experiencias, mientras la Agencia busca ser un organismo más grande y ambicioso, donde se puedan gestar proyectos e iniciativas.

Esta es una acción innovadora en la región, pues hasta el momento la idea de este tipo de ente era algo exclusivo del Estado y ahora se asemeja a acciones como las europeas (con la Agencia Espacial Europea), que buscan ser el enlace con los diversos actores de la región y tener hasta cierto punto una autodeterminación. En este sentido y con ayuda de autores como Iván Goldman y el Gobierno de Argentina, se logra destacar los hechos más relevantes sobre su creación y futuro.

Luego de transcurrido casi un año de la Declaración sobre la Constitución de Mecanismo Regional de Cooperación en el ámbito espacial, donde participaron siete países, entre ellos Argentina, México y Costa Rica, el 18 de septiembre de 2021, en la Ciudad de México, Argentina firmó el Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio.

Esto se dio en el marco de la VI Cumbre de Jefes de Estado y Gobierno de la CELAC, donde se estableció que la agencia pretende coordinar las acciones de cooperación referentes al espacio exterior en el área y la exploración y uso pacífico de este. Actualmente, esta entidad se encuentra abierta a todos aquellos países de la región que deseen ratificar el convenio. (Gobierno de Argentina, 2021)

Cabe destacar que la iniciativa fue impulsada por un actor relevante en materia espacial en la región como lo es Argentina –respaldada por México–, además de que el establecimiento en el marco de un organismo ya consolidado y con trayectoria en la región le da un buen pronóstico. A su vez, cuando se observa a los Estados que han tomado la decisión de adherirse a dicho convenio, estos son algunos cuya trayectoria en la industria no es nueva, lo cual da un soporte y experiencia a la idea.

La ALCE tiene como fin fomentar los vínculos y la coordinación de los Estados en materia espacial, así como ejecutar acciones para la investigación y capacitación en el campo. A su vez, pretende coadyuvar a que la región alcance su propio desarrollo en tecnología satelital, siempre respetando a los Estados miembros y sus agencias (Gobierno de Argentina, 2021). A su vez, busca generar proyectos de desarrollo espacial autónomos y que tengan como centro las necesidades que tiene la región, además de impulsar el crecimiento económico, tecnológico, científico y social, para que funcione de potenciador de integración. También planea crear proyectos más ambiciosos con cargos presupuestarios compartidos, con el fin de reducir las asimetrías de los países, convirtiendo a la región en un actor importante. (Goldman, 2021)

Para lograr avanzar, es necesario hacerlo bajo los intereses de los actores que componen la agencia, los cuales en la región latinoamericana son diversos y más cuándo se trata de materia espacial, pues mientras algunos ya tienen sus propios satélites en el espacio, otros aún no cuentan con telecomunicación en algunos territorios. Por este motivo, es importante que exista un organismo que trate específicamente este tema, para que haya un desarrollo regional más simétrico y se pueda alcanzar una independización en las diversas áreas relacionadas con el espacio exterior, como lo son los estudios climáticos, el acceso a internet y la telefonía, entre otros.

El desarrollo adecuado de los objetivos de esta agencia podría evitar lo conocido como “fuga de cerebros”<sup>28</sup> de profesionales en carreras afín al sector que, al no encontrar oportunidades en su país de origen, emigran hacia otros en busca de mejores posibilidades de desenvolvimiento profesional y se termina perdiendo capital técnico. Además, con una planificación estratégica se puede fomentar la cooperación científica y académica, la construcción de estructuras e incentivos y las oportunidades necesarias para sedimentar una competitividad real en el plano laboral. (Goldman, 2021)

Esta situación es un desafío presente durante muchos años en la región y que no es exclusivo del área espacial, pues en diversos sectores se ha dado una migración laboral hacia Estados Unidos o Europa. No obstante, cabe destacar el reconocimiento que se da por parte de la Agencia de la situación y la búsqueda por alcanzar soluciones tangibles, pues si la región

---

<sup>28</sup> Este concepto define a los profesionales que han desarrollado una carrera universitaria en su país y emigran a otros sitios para continuar con su educación, desarrollar investigaciones o encontrar mejores oportunidades de trabajo. (Maltos, 2013, párr. 1)



pretende avanzar y posicionarse en el sector espacial, debe contar con el capital humano y científico necesario para hacerlo.

Sin embargo, para que todo esto sea posible, es necesario crear un marco normativo robusto, que pueda sostenerse a través del tiempo y no sea solo un instrumento político de los gobiernos de turno, sino que sea una estructura eficiente en sus tiempos, disposición y asignación de recursos. Esto supone uno de los desafíos más grandes de la ALCE y de la CELAC como institución creadora regional. (Goldman, 2021)

De la mano con lo anterior, la industria espacial en la región representaría beneficios sustanciales a mediano y largo plazo, esto debido a que en el corto tiempo estaría construyendo y consolidando a través de la ALCE su identidad y funcionamiento. No obstante, se debe considerar que los posibles avances y la obtención de beneficios del espacio exterior se pueden desatender debido a los cambios de gobierno y, por ende, de decisiones. De ahí el reto de esta Agencia por establecer una base sólida que otorgue una durabilidad y desarrollo a los proyectos e iniciativas en el tiempo.

Ahora bien, existen aspectos en los que este desarrollo debe enfocarse, como evitar la competencia con las potencias espaciales principales en áreas de desventaja y enfocarse en áreas de las que la región es altamente dependiente de actores extrarregionales, para de esta forma potenciar la soberanía en temas como telecomunicaciones, observación, climatología, entre otras, a medida de las necesidades, condiciones y capacidades de la zona. (Goldman, 2021)

El ámbito espacial ha sido mayormente desarrollado por las potencias del siglo anterior, las cuales se han caracterizado por aprovechar los recursos espaciales de forma militar. Por tal motivo, la creación de un órgano como la ALCE se vuelve imperativo, ya que se crea conocimiento y experiencia para atender las necesidades desde la realidad latinoamericana. Se busca de esta manera generar acciones que estén dirigidas al desarrollo tecnológico y la búsqueda del bienestar social de la región, hecho contrario a la visión de las potencias, la cual se remite a la ectocracia, lo cual contribuye a impulsar acuerdos y no a la existencia de disensos o amenazas entre los diversos actores.

A pesar de que la ALCE es el producto de un proceso largo de disposiciones de integración en la materia, siempre ha estado precedido por tintes políticos. Si bien es cierto este contenido no es completamente negativo, es un ejemplo de diplomacia científica como medio de ahondar en las relaciones entre diferentes países. Sin embargo, se debe tener en cuenta que cualquier agencia como la ALCE se puede ver perjudicada por los cambios políticos regionales.

Para contrarrestar estos efectos, la CELAC aún no ha creado ningún mecanismo de andamiaje institucional y se consolida como un gran desafío. (Goldman, 2021)

Para finalizar, como ya se ha mencionado, la región de Latinoamérica es un espacio cuyos cambios políticos en ocasiones pueden ser abruptos, con alteraciones en sus disposiciones muy marcadas y que, a su vez, cuenta con una cultura diversa y necesidades poblacionales variadas. Por lo que un desafío importante es tener un marco legal robusto que permita contar con una estructura fuerte y que soporte las decisiones que tomen los gobiernos de turno, para así permitir el desarrollo de la Agencia y por ende todos los beneficios que esta podría traer consigo.

Derivado de estos panoramas, restará ver el avance de la Agencia e inclusive el rol que jugará la CELAC en el proceso de consolidación y promoción de esta. A su vez, cómo con la adhesión de los diversos Estados restantes, va tomando forma la ruta o camino a seguir para posicionar o no a la región en el plano espacial mundial.

## **CAPÍTULO IV. COSTA RICA FRENTE A LA NUEVA ERA ESPACIAL LATINOAMERICANA**

Tomando en cuenta los principales objetivos de esta investigación de examinar los avances de Costa Rica en materia espacial, así como sus retos y oportunidades para posicionarse como un actor referente en materia espacial en la región, es que este apartado toma relevancia, pues se desarrollará la respuesta a la interrogante del planteamiento del problema: ¿Cuáles son los retos y las oportunidades de Costa Rica en la nueva era espacial latinoamericana?

A lo largo de este capítulo, se analizará la importancia del desarrollo de la industria en el país, siendo este objeto de estudio una novedad y algo que debe seguir en constante indagación. La producción académica a nivel nacional y la que realizan las universidades en este campo son escasas; además en su mayoría, se expone desde enfoques individuales (como medio ambiente, innovación y tecnología, clústeres, artefactos para ensamble, entre otros), cuando al estudiar el espacio exterior se debe tratar de manera holística. Esto convierte a esta investigación en un referente y punto de partida para otros escritos que ayuden a los tomadores de decisión, a la academia y a la sociedad, a conocer más sobre un sector que está en auge y evolución.

De esta manera, se profundizará y explicará la situación de Costa Rica a la luz de los planteamientos teóricos expuestos anteriormente y en relación con los casos de estudio, con el fin de establecer reflexiones que fomenten a esta industria y su desarrollo; retomando elementos e insumos de todo el proceso investigativo demostrado con anterioridad. El análisis y los planteamientos de este capítulo se fundamentan tanto en el material bibliográfico consultado como en la información que se recabó a través de las entrevistas a profesionales clave.

En este sentido, es pertinente señalar la distribución de los ítems de este apartado, donde inicialmente se expondrá el contexto actual del país, destacando las entidades afines a la temática, así como la presencia del país en organismos multilaterales y las características con las que cuenta el territorio nacional. Seguidamente, es relevante destacar los actores que se han involucrado en la temática a nivel nacional como lo han sido la academia, el clúster aeroespacial, la empresa privada y las instituciones estatales. Para continuar con el marco normativo donde se encuentran los tratados internacionales, la ley 9960 (el cual convirtió en el paso más importante para intentar darle una estructura al ámbito espacial en el país) y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027, el cual figura como política pública que incorpora el desarrollo del sector espacial.

Para finalizar, se realizará un análisis del futuro espacial costarricense, destacando los retos y oportunidades identificados a lo largo de la investigación, así como las similitudes y divergencias del país con los Estados de la región analizados y el posicionamiento nacional en la nueva era espacial latinoamericana.

## **A. CONTEXTO**

### **1. ENTIDADES AFINES**

En el país, existe una serie de instituciones cuyos objetivos y campos de estudio están estrechamente relacionados con los componentes necesarios para el desarrollo de la industria espacial que, como se ha mencionado, conjuga múltiples disciplinas que han sido muy bien desarrolladas por la academia y por instituciones estatales, por lo que las autoras los destacan como posibles potenciadores de esta área.

De la mano con lo anterior, el señor Adolfo Chaves, profesor del Tecnológico de Costa Rica (TEC) y director del Laboratorio de Servicios Espaciales de esta universidad, señala que hay recursos en institutos cuya estructura, laboratorios, profesionales u otros, que pueden ser

utilizados con fines espaciales, como el Centro Nacional de Alta Tecnología<sup>29</sup> (CENAT), que pertenece al Consejo Nacional de Rectores<sup>30</sup> (CONARE). Este contiene una serie de laboratorios nacionales a disposición principalmente de las universidades públicas, pero disponible para toda la sociedad costarricense, incluyendo la empresa privada. Allí por ejemplo se encuentra el Laboratorio Nacional de Nanotecnología<sup>31</sup> (LANOTEC) o el Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas<sup>32</sup> (CENIBIOT). Por otro lado, también existen a nivel nacional otros laboratorios como el Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental, que cuenta con artefactos de muy alta tecnología y en todos estos espacios se pueden realizar pruebas y utilizar las instalaciones para crear y desarrollar los implementos necesarios para la industria.

En esta misma línea, dentro de los espacios académicos ofertados por las universidades se encuentra el ya mencionado Laboratorio de Sistemas Espaciales del TEC, cuya especialización lleva en su nombre y que ha sido el espacio donde muchos profesionales se han formado y han tenido un primer acercamiento con este tema. Dentro de esta iniciativa, creada por el señor Chaves y el señor Johan Carvajal (quien también es profesor del TEC y experto del laboratorio), profesionales como la señora Valeria Dittel (CEO de la empresa Orbital Space Technologies) han encontrado, además de una pasión por el tema, un nicho en el cual desarrollar su vida profesional. A su vez, se suman los centros mencionados, pertenecientes a la UCR, entre los cuales sobresalen el Centro de Investigaciones Geofísicas, el Centro de Investigaciones Espaciales, que si bien es cierto no se especializan en el ámbito espacial a nivel de industria, sí se encuentran relacionados con este y se pueden convertir en una oportunidad para el fortalecimiento del sector en el país.

A estos se suma la Asociación Costarricense de Investigación y Difusión Espacial (la cual serviría como antecedente para en 2010 crear la ACAE) o la creación de la empresa Ad Astra. Estas instituciones dieron como resultado el lanzamiento del primer satélite centroamericano fabricado en Costa Rica, derivado de un trabajo conjunto entre el TEC y la ACAE .

---

<sup>29</sup> A partir de este momento, se referirá al Centro Nacional de Alta Tecnología como CENAT.

<sup>30</sup> A partir de este momento, se referirá al Consejo Nacional de Rectores como CONARE.

<sup>31</sup> A partir de este momento, se referirá al Laboratorio Nacional de Nanotecnología como LANOTEC.

<sup>32</sup> A partir de este momento, se referirá al Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas como CENIBIOT.

## 2. PRESENCIA EN ORGANISMOS MULTILATERALES

A lo largo de los años, Costa Rica se ha caracterizado por contar con buenas relaciones diplomáticas y derivadas de su reconocimiento por la democracia resaltan instituciones sólidas que coadyuvan al accionar del gobierno. Al hablar del espacio exterior y el posicionamiento de un Estado en esta materia, es necesario crear sinergias entre estos puntos, para de esta forma lograr los mayores avances posibles, que radiquen en resultados positivos. Empero, esta temática aún es relativamente nueva para el país, ya se cuenta con una serie de progresos a nivel político e institucional.

Algunos de ellos han sido mencionados, como la participación del país en UNOOSA y la elaboración de un taller de investigación espacial en conjunto, su presencia en COPUOS y la firma del convenio constitutivo de la ALCE. Sumado a ello, existen acciones diplomáticas direccionadas al ámbito espacial que han sido realizadas por la Representación Permanente de Costa Rica en Viena, donde el país ha compartido en los distintos grupos de trabajo y especialmente en las sesiones de COPUOS, las buenas experiencias y cómo el Estado costarricense viene dando algunos pasos importantes en la consolidación de su estructura institucional en esta materia. (Solano, 2022)

De la mano con lo anterior, también a nivel internacional las diversas representaciones diplomáticas han incorporado poco a poco la temática espacial dentro de sus intereses. Un ejemplo de ello ha sido la Embajada de Costa Rica en Turquía, la cual a través de la diplomacia científica inició en enero de 2023 la preparación de la Agenda sobre Tecnologías Aeroespaciales para su presentación a los principales actores en la materia en dicho país, incluyendo una presentación realizada por el Dr. Chaves. (Embajada de Costa Rica en Turquía, 2023)

Esto demuestra cómo el país ha intentado generar acciones diplomáticas sobre esta materia, donde la participación del Estado en este tipo de actividades permite presentar ante la comunidad internacional los avances en materia espacial de Costa Rica, con lo cual se ha logrado una posición y permitido generar intercambios de experiencias y posibles acuerdos de cooperación que impulsen a un sector que aún está en progreso.

Por otro lado, la Misión Permanente de Costa Rica ante las Naciones Unidas (2021) señaló que el país está preparado para seguir adentrándose en la nueva carrera espacial, pero para esto debe aprovechar su posición geográfica, su biodiversidad y su capital humano calificado. De esta manera, puede continuar facilitando la atracción sistemática de empresas de alto valor agregado e incrementar los diálogos interagenciales en materia espacial.

Las características mencionadas son de alta relevancia y consideradas por las diversas personas especialistas entrevistadas como fortalezas y su exposición a nivel internacional evidencia el reconocimiento del Estado sobre los aspectos positivos con los que cuenta el país y que pueden ser aprovechados en el sector espacial; siendo insumos para el avance en otras iniciativas como la AEC y la atracción de acuerdos de cooperación.

### **3. TERRITORIO**

Como se mencionó en capítulos anteriores, uno de los elementos clave de la geopolítica es la geografía, pues a partir de esta y las decisiones que tomen sus gobernantes y cómo utilizarla es que se desarrollan estrategias que favorecen a los intereses de los Estados. En el caso de Costa Rica, siempre se ha tenido la certeza de que tiene una posición geográfica privilegiada en muchos asuntos con respecto a otros países de la región, como su salida a los mares, el clima, el transporte dirigido al comercio, entre otros. Esto para el desarrollo de la ectocracia no es una excepción, pues su ubicación y las condiciones geográficas con que cuenta el área específica de Guanacaste podrían impulsar el desarrollo de la industria, lo cual será expuesto más adelante.

Las características importantes que podrían ser consideradas idóneas para el fortalecimiento de la industria son: la posición cerca del Ecuador, el estar rodeada de dos océanos –lo cual permitiría que en posibles aterrizajes de emergencia se prevea el riesgo de golpear grandes estructuras– y el contar con puertos de salida terrestres, aéreos y marítimos. En el caso de la provincia de Guanacaste, según Chaves (2022), es un espacio geográfico plano y con particularidad de línea vista, lo que se refiere a que no hay interferencias de antenas o montañas que dificultan la calidad de la comunicación y la visión. Por ejemplo, en términos espaciales es difícil poder comunicarse con una ciudad que está al otro lado de una formación rocosa, montaña o volcán de gran altura.

A nivel de rutas de acceso, las cuales son importantes para el establecimiento de cualquier empresa o entidad, así como el desarrollo de cualquier sector y teniendo en consideración los postulados de telurocracia, talasocracia y ahora ectocracia, esta provincia cuenta con la particularidad de que

(...) se puede llegar a ella a través de diferentes medios de transporte, ya que está situada a lo largo de la Carretera Panamericana, lo que hace que sea fácil llegar en vehículo o el transporte público incluso desde la capital, que se encuentra a unas pocas horas. Sin embargo, la mejor opción es volando al Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós, que es el segundo aeropuerto más importante del país, y el sexto más transitado de Centroamérica. (Instituto Costarricense de Turismo, 2021, p.9)

Es imperativo recordar lo planteado en el capítulo dos con respecto al dominio de zonas geográficas como el mar, la tierra y el espacio exterior, las cuales pueden determinar la cantidad de poder que tiene un Estado y que esto está relacionado en gran medida con los medios de transporte que sirve para el comercio y para el desarrollo económico de los pueblos, además de las interacciones que se dan dentro de ellos. Esta idea está acorde con la de Dolman (2002), en el sentido de que el auge de los métodos de transporte inevitablemente lleva al desarrollo de la industria aeroespacial.

Por otro lado, es importante mencionar que existen factores como la productividad de la tierra, las condiciones de salubridad, la frecuencia e intensidad de desastres naturales, el clima, el acceso a los mercados y la misma distribución espacial de la población que producen efectos importantes sobre la renta per cápita (Restrepo, Moncada y Parra, 2015, p.132). Si bien es cierto estas condiciones se encuentran más referidas al tema empresarial, son condiciones que permiten el desarrollo de cualquier proyecto. Por esta razón, es importante tomar en consideración los diferentes aspectos involucrados, pues sigue siendo una estructura casi empresarial, que debe tomar en consideración las condiciones adversas, así como beneficiosas para su establecimiento y que de ellos se derivará el desarrollo económico del territorio.

Estas condiciones se consideraron en la ley 9960 para fundamentar la creación de la AEC; además, se considera al cantón de Liberia como el posible centro de operaciones, siendo este territorio destacado en la legislación y estableciéndose como la sede del Centro Espacial de Guanacaste, lo cual será expuesto seguidamente.

## **B. ACTORES INVOLUCRADOS EN LA TEMÁTICA**

### **1. ACADEMIA**

Según Valencia Rodríguez (2005), la mano de obra calificada cumple un papel fundamental en el desarrollo de una industria, ya que la tecnología y la instrumentaria pueden ser importados, pero si no existen ingenieros o personas que conozcan su funcionamiento, estas se pueden desaprovechar y causar pérdida. A su vez, la mano de obra calificada promueve el funcionamiento y el crecimiento de herramientas que incrementan la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Tomando en consideración lo anterior, es importante destacar que en una industria tan compleja y diversa como la espacial es necesario contar con personal calificado y diversificado.

En el caso costarricense, se cuenta con pocos individuos que se han especializado específicamente en el área espacial, pero a su vez se cuenta con personas y estudiantes en áreas relacionadas a las ingenierías y más recientemente políticos que, por sus funciones, han aprendido un poco sobre esta temática (ejemplo de ello han sido algunas de las personas entrevistadas cuyas especializaciones están relacionadas con las ciencias sociales y que han debido incursionar en el área espacial para promover o exponer las iniciativas del país), fortaleciendo así el capital humano con el que cuenta el Estado en las distintas áreas que componen esta industria.

De ahí la relevancia que posee la academia, pues allí se tiene la oportunidad de formar el conocimiento de los futuros profesionales, además de propiciar espacios de investigación y práctica que pueden ser utilizados más adelante para la implementación y el desarrollo tecnológico de la industria, además de dar un soporte técnico a esta.

Según lo expuesto por Pesca de Acosta (2012), la educación universitaria en su ser debe tener la disposición para enfrentar las nuevas vertientes y paradigmas del mundo globalizado, que ayuden a mejorar a la sociedad en aspectos como calidad de vida, desarrollo, producción del conocimiento, entre otros, para que se pueda dar respuestas significativas que generen valor agregado y que aporten al bienestar de la sociedad.

El ámbito espacial no es la excepción pues, como se ha mencionado, los beneficios otorgados por el espacio exterior coadyuvan en el desarrollo de un país y por ende de su población. Por ello es relevante contar con personas profesionales capacitadas que permitan interpretar, fomentar, ejecutar e incrementar la industria espacial en el país, para lo cual son ineludibles centros de estudio que otorguen las herramientas necesarias para ello.

En el caso particular del TEC, cuenta con el ya mencionado Laboratorio de Servicios Espaciales, que funge con un rol técnico y ha sido la cuna de muchos proyectos e iniciativas que acercan a las personas estudiantes a la investigación y análisis de herramientas utilizables en el espacio, en ambientes de microgravedad, entre otros. De acuerdo con lo mencionado por el profesor Carvajal (2022), la iniciativa de este espacio surgió a partir del Proyecto Irazú, donde el Tecnológico desarrolló el aspecto técnico, y con el fin de no dejar el tema a un lado y aprovechar el interés que se había forjado en el seguimiento del tema se decidió crear el laboratorio como una nueva opción para las personas estudiantes, del cual han nacido más investigaciones y diversas oportunidades.

Es importante destacar el ejemplo brindado por los señores Chaves y Carvajal, quienes fueron estudiantes y luego encontraron en el tema espacial un interés para formarse, especializándose en universidades europeas en esta rama. Se vislumbró, de esta manera, el



impacto que puede generar un mayor conocimiento sobre la amplitud de la temática espacial y las oportunidades académicas y laborales donde los expertos puedan ejercer su vocación, lo cual dio como resultado el contar con docentes, investigadores y profesionales que compartan su conocimiento y formen parte de los espacios de discusión en torno a la temática en el país.

Aunado a lo anterior, cada vez más existen diversas carreras involucradas en el ámbito espacial. En palabras de Básaca (2022, citado por Salcedo) “la industria aeroespacial requiere un amplio rango de conocimientos. Abarca carreras como la ingeniería industrial, mecánica, mecatrónica, electrónica o ingeniería en ciencias computacionales, por mencionar algunas de las ramas” (párr.13). En este sentido, se evidencia que para avanzar en la carrera espacial son necesarias diversas especialidades como las mencionadas y que pueden ligarse a otras, tales como biología, relaciones internacionales, economía, comercio, comunicación, física, meteorología, geografía, entre otras, lo que crea grandes oportunidades para los diferentes profesionales, pero a su vez un posible fortalecimiento y expansión del sector espacial en el país.

En este sentido y según datos de Universidades.cr (2023), el cual es un sitio web dedicado a mostrar las ofertas universitarias a nivel nacional, es que en el siguiente cuadro se pueden observar las carreras antes mencionadas y cuáles son las universidades estatales que las imparten. La búsqueda se basó en las universidades públicas, las cuales fueron seleccionadas ya que son las instituciones de educación superior que reciben parte del Producto Interno Bruto (PIB) destinado a educación para su funcionamiento. A su vez, permite vislumbrar la dedicación de estos centros de enseñanza en la formación de profesionales que en un futuro pueden aportar al desarrollo del sector espacial en el país.

Cuadro 4.1

Universidades que brindan algunas de las carreras relacionadas con el desarrollo de la industria espacial

<b>Carrera</b>	<b>UNA</b>	<b>UCR</b>	<b>TEC</b>	<b>UNED</b>	<b>UTN</b>
Ingeniería industrial y producción industrial		x	x	x	x
Ingeniería electromecánica			x		x

Ingeniería mecatrónica			x		
Ingeniería electrónica			x		x
Ingeniería mecánica		x			
Ingeniería en sistemas informática o computación	x	x	x	x	x

Fuente: Universidades.cr. (2023). Carreras. <https://universidades.cr/>

Sumado a lo anterior, las estadísticas universitarias brindadas por el CONARE, en su apartado “Datos generales de los diplomas otorgados del Sistema de Educación Superior Universitaria Estatal, 2014 - 2019” indican que en el 2019 se graduaron 1 473 personas en computación, de las cuales 1 160 eran hombres y 313 mujeres; a su vez, se señala que en ese mismo año en el área de conocimiento de ingenierías se graduaron 1 974 personas donde 1 113 corresponden a hombres y 861 a mujeres. (Consejo Nacional de Rectores, 2021)

En síntesis, este es un actor muy relevante, pues establece las bases técnicas de las instituciones nacionales relacionadas al sector espacial y preparan profesionales que se pueden desarrollar en dicho ámbito. A su vez, otorgan insumos a funcionarios públicos y privados que tengan relación con esta materia, para continuar fortaleciéndola desde diferentes espacios. De ahí la importancia del mantenimiento de carreras técnicas y el enfoque que se les podría brindar a estas, para que se desarrollen y sigan nutriendo este tipo de industria, de la mano con otro tipo de carreras, como las ciencias sociales, que pueden encontrar en este tema un nuevo nicho.

## 2. CLÚSTER

El próximo actor por mencionar se destaca por el hecho de ser el espacio que pone en práctica los conocimientos generados por la academia y que genera las estructuras físicas y tecnológicas que permiten el funcionamiento de parte de la industria; con las cuales actores como la sociedad civil, las multinacionales y otros tienen mayor contacto, al producir artefactos que son exportados y sirven para el reconocimiento de las capacidades nacionales en temas espaciales. Este es el clúster aeroespacial, el cual:

(...) inició en el 2016, y está compuesto actualmente por 36 compañías especializadas en sistemas electromecánicos y desarrollo de *software*, generando empleos de calidad y bien remunerados. Entre 2019 y 2020, este sector acumuló para Costa Rica, 390 millones de dólares, con 3 mil empleos directos. 60% son

pequeñas y medianas empresas y 11 de ellas cuentan con certificación AS/EN 9100<sup>33</sup>. (Representación Permanente de Costa Rica en Viena, 2021, p. 3)

Si bien es cierto este clúster tiene un enfoque más aero que espacial en general, ha participado en la elaboración de implementos y artefactos que se han utilizado en lanzamientos y proyectos de investigaciones espaciales, los cuales aprovechados de la manera correcta y el camino que ya se ha abierto ayudarían a robustecer ambas industrias en el país para así ir posicionando estos espacios a nivel internacional, como nichos de inversión.

Por otro lado, debido a la cantidad de mano de obra calificada, es posible que en el país se establezcan este tipo de alternativas y cadenas de producción para el desarrollo de ciertos sectores. Además, sirve como un sistema importante de integración entre academia, empresa privada y sector público, siendo esto un referente en materia espacial, al ser necesaria esta combinación para el desarrollo de la industria.

Es importante mencionar que el objetivo principal de este tipo de organizaciones se centra en obtener ventajas competitivas en el mercado debido a la especialización, innovación y proximidad geográfica, para generar y compartir un conocimiento especializado en la materia de estudio, lo que facilita el funcionamiento de las pequeñas y medianas empresas<sup>34</sup> (PYMES); que a largo plazo se conviertan en empresas rentables y sostenibles en el tiempo. (Capó, Expósito y Masiá, 2007)

Como se puede apreciar en el párrafo anterior, el desarrollo y el impulso que se le pueda dar al clúster no solo favorece al sector como un aglomerado, sino a cada una de las empresas que lo componen. Además, aportan al desarrollo económico del país, brindando oportunidades de empleo a los especialistas en el tema, que está en crecimiento tanto a lo interno del país como en la región.

Según la entrevista que se le realizó al Embajador Alejandro Solano (2022), quien fue hasta el 01 de agosto de 2023 el jefe de misión de Costa Rica en Austria y Representante Permanente ante los Organismos Internacionales en Viena (actualmente Viceministro de Asuntos Multilaterales), considera que si bien es cierto dicho clúster está bien organizado, es necesario fortalecerlo para que haga frente a la posible demanda que desencadenaría a partir de la consolidación del régimen de actividades vinculados a los procesos de encadenamientos

---

<sup>33</sup> “...establece requisitos de calidad para el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el mantenimiento”. (DNV, 2023, párr. 3)

<sup>34</sup> A partir de este momento, se referirá a las pequeñas y medianas empresas como PYMES.

internacionales, teniendo en cuenta que ya hay compañías relacionadas al sector espacial que han iniciado una serie de actividades en el país.

De ahí la relevancia en la generación de políticas públicas y búsqueda de cooperación que permita acrecentar las capacidades actuales con las que cuenta este espacio, para así, en un futuro, poder realizar por cuenta propia como país todos los pasos necesarios para desarrollar proyectos espaciales sin la necesidad de una terciarización de servicios.

A su vez, en palabras de la exministra de Ciencia, Tecnología e Innovación, la señora Paola Vega (2022) el clúster ha hecho bien las cosas, pues ha ido construyendo paso a paso el camino y ha estado incursionando en el mercado con bastante potencial de expansión, pero necesita apoyo para reforzar capacidades y para poder posicionar los productos con certificaciones; no obstante, están organizados y muy claros en cuál es su nicho y orientados en ampliar y mejorarlo.

Por ello, se denota la importancia de contar con las capacidades necesarias para crecer y enlazar diversas entidades que fortalezcan el sector, volviéndose imperativo que la AEC tenga un acercamiento y trabajo en conjunto con este actor, que ya posee cierta experiencia en la materia y el cual puede ser un apoyo, para así juntos trabajar en posicionar cada vez más la industria a nivel nacional y regional.

### **3. EMPRESA PRIVADA**

Este sector desempeña un papel relevante en el desarrollo de la economía, ya que es uno de los principales generadores de empleos e inversión. En la actualidad costarricense, esta área está integrada mayoritariamente por micro, pequeñas y medianas empresas, que generan trabajos calificados, respaldando la integración en las cadenas de valor locales, nacionales e internacionales. (La Nación, 2013)

Es importante resaltar que, con la creación y la puesta en marcha de la AEC, se puede crear un auge de profesionales en la temática y que este derive en el establecimiento de compañías con este enfoque. Al haber mano de obra calificada, se abre el espacio para la creación de inversiones y empresas que puedan ofrecer los servicios de las diferentes especializaciones; pero a pesar de que la mayoría de estas empresas en el país son PYMES, se ha visto a nivel internacional que a largo plazo es una industria que podría generar muchos réditos, contribuyendo de esta manera al desarrollo del sector y del país.

Lo anterior puede relacionarse con las palabras de la Embajadora Monserrath Vargas (2022), quien a partir del año 2020 tuvo a cargo diversos pilares de la diplomacia económica

desarrollados por el MREC del país, la cual asegura que en el mediano plazo las empresas pueden desarrollar vínculos académicos u otros en ámbitos como formación especializada o donde se mantenga algún rezago.

Aquí se puede observar cómo las compañías son un posible vínculo entre la academia y la ejecución de labores, destacando una vez más el aporte técnico e investigativo que generan los centros de enseñanza y que son de ayuda para el desarrollo de un sector y de un país; pues tal y como se ha mencionado, en lo que respecta al espacio exterior deben existir alianzas y sinergias entre los diversos sectores que posee un Estado, esto con la finalidad de concretar de manera óptima las iniciativas y proyectos que conlleven a un funcionamiento y posicionamiento adecuado de la industria.

Según Dittel (2022), el sector privado debe aprovechar todo el conocimiento, investigación, infraestructura (como laboratorios y centros) que existen en el país y en la región para incursionar y desarrollar el sector espacial. En ese sentido y partiendo de las líneas de acción de su empresa, ella expone como ejemplo el hecho de que una persona científica o investigadora desea realizar experimentos en el espacio exterior, relacionados con la microgravedad, y desconoce el cómo hacerlo. En lugar de aprender a ejecutarlo, su compañía le ofrece las mejores opciones para llevar a cabo la iniciativa y que el profesional se pueda enfocar en su área de *expertise*.

Este ejemplo vislumbra la importancia de contar con empresas privadas nacionales o instaladas en el país, para que faciliten el proceso de incursión de Costa Rica en la carrera espacial latinoamericana, pues al acrecentar la industria con diferentes actores involucrados, el resultado podría ser más positivo, tomando en consideración las capacidades y experiencias, distintas pero complementarias, que posee cada uno, tal y como se ha evidenciado en los casos de estudio.

#### **4. INSTITUCIONES ESTATALES**

Ahora bien, existe una serie de instituciones nacionales que previo a la creación de la AEC ya estaban en menor o mayor escala relacionadas con la temática espacial, lo que se convierte en una oportunidad, pues vienen a fortalecer y robustecer la industria en el país; siendo esto un efecto recíproco en el cual, conforme se generen avances en esta materia, más diversidad y apoyo se brindará para futuras iniciativas, proyectos o posibles trabajos en conjunto.

La primera de ellas es el MICITT, que según la ley 9960 sería la cabeza del Consejo Directivo de la agencia, por lo que según Stephen (2022) se encargaría al mismo tiempo de catapultar el accionar de la carrera espacial costarricense, siendo el gestor de los temas de tecnología e innovación en el país, así como del desarrollo de la arquitectura estratégica y el modelo operacional.

Si bien es cierto esta entidad siempre ha estado relacionada con temáticas similares, ahora con la esta ley debe desarrollar y adaptar una nueva estructura institucional que dé soporte a la temática espacial en el país; ya que si el principal miembro del consejo no tiene los insumos, conocimientos adecuados o estrategias, se produciría una desarticulación entre las demás partes e instituciones y no se generarían las sinergias necesarias para posibilitar el desarrollo de este sector en el territorio nacional.

Por otro lado, el MREC tiene un papel relevante dentro del crecimiento de la industria en el territorio nacional, pues el marco diplomático favorable con que el que esta cuenta se convierte en una oportunidad para crear alianzas futuras. Las buenas relaciones de Costa Rica con los diferentes organismos internacionales y Estados le han permitido a lo largo de los años establecer acuerdos de cooperación y poder participar de foros internacionales, los cuales le han facilitado al país posicionarse en temáticas como la paz, el desarme y el medio ambiente.

Es relevante volver a mencionar que este ministerio forma parte del Consejo Directivo de la AEC y de ahí la importancia de tomar en consideración su experiencia, así como sus profesionales, para ir posicionando al país en materia espacial, no sólo a nivel regional sino también internacionalmente, pues la visibilización que se le brinde al sector necesitará de negociaciones y programas de difusión de información, para atraer inversores o posibles cooperantes.

En este sentido, este actor recientemente ha realizado avances muy importantes en la materia, con el fin de ir establecimiento principalmente una estructura normativa. Por ello, el pasado 09 de noviembre de 2023 una misión de asesoramiento técnico de UNOOSA arribó al país para compartir con representantes de las instituciones de gobierno, con el fin de abordar este objetivo. El asesoramiento fue una solicitud del MREC, en coordinación con el MICITT y tuvo una duración de tres días. (Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, 2023)

Esto evidencia los esfuerzos realizados por el ministerio para iniciar un proceso de consolidación de la temática a nivel nacional, empezando con un componente importante, que es el marco normativo y legal pertinente, pues como se ha mencionado anteriormente, es a través de las políticas públicas que las iniciativas se ponen en práctica en beneficio de la población.

Derivado también de este encuentro:

El viceministro de Asuntos Multilaterales del MREC, Alejandro Solano indicó al inicio de la jornada que las iniciativas en el ámbito espacial ahora son mucho más diversas y amplias, e involucran a gran cantidad de actores tanto del sector público como privado, lo cual hace que requieran de bases normativas que faciliten e impulsen sus actividades. (Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, 2023, párr. 3).

Se observa cómo desde la Cancillería han ido en búsqueda de tomar acciones que intentan consolidar el sector espacial en el país, evidenciándose a través de los expertos esfuerzos realizados por representaciones nacionales en el exterior (como el ejemplo antes mencionado de Turquía o las acciones de la representación en Viena), así como el involucramiento de otros actores.

No obstante, ellos requerirán bases que les faciliten su gestión e impulsar sus actividades. Para ello, tal y como han mencionado las autoras, es necesario de la voluntad política y el involucramiento de todos los actores mencionados y su trabajo en conjunto, para poner en marcha el posicionamiento del país en un ámbito que hoy es más diverso, amplio, pero complejo a la vez.

## **C. MARCO NORMATIVO**

Como se evidenció anteriormente, el marco normativo es relevante cuando se habla del espacio exterior y este es necesario para impulsar un sector y establecer las bases legales, los límites y los apoyos a una temática. En este sentido, es importante revisar la legislación nacional atinente a este ámbito, para así comprender su influencia en la consolidación de la agencia y en el accionar de los actores.

### **1. TRATADOS INTERNACIONALES**

Existe una serie de tratados internacionales promulgados desde las Naciones Unidas que limitan el accionar de los Estados en materia espacial. Cada uno de ellos debe ser firmado y ratificado para poder cumplir con los parámetros del derecho internacional espacial. Los cinco grandes acuerdos en esta materia son los siguientes<sup>35</sup>:

---

<sup>35</sup> Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre, 2002. <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>

1. Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes (1979).
2. Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre (1968).
3. Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales (1972).
4. Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre y el acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes (1974).
5. Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre (1975).

Derivado de lo anterior, Solano (2022) señala que el país debe reforzar su marco legislativo en materia espacial, pues de los tratados mencionados, Costa Rica solo ha ratificado dos de ellos (el Tratado de la Luna y el de Registro de objetos espaciales); de ahí que sea preciso que se dé un proceso de consideración por parte de los entes competentes en la búsqueda por la ratificación<sup>36</sup> de los restantes tres instrumentos.

El avanzar en ese proceso permitiría robustecer el marco legal nacional en la materia y posicionar al país a nivel internacional como parte de los Estados que han puesto en marcha los convenios e instrumentos más importantes a nivel espacial. Esto también proporciona cierto prestigio cuando los diferentes actores se refieran a este país. A su vez, se puede continuar estableciendo proyectos de investigación desarrollados en mayor medida por las empresas privadas, el clúster y la AEC, cuyos resultados podrían otorgar avances importantes al sector, pero se debe generar un marco estable que respalde dichas acciones, tanto a nivel nacional como internacional.

---

<sup>36</sup> Este es el segundo paso para la entrada en vigencia de un tratado internacional, pues de acuerdo al ordenamiento jurídico costarricense “para que un convenio o tratado internacional vincule al Estado de Costa Rica debe ser aprobado por la Asamblea Legislativa (artículo 121 inciso 4 de la Constitución Política) y ratificado por el Poder Ejecutivo (artículo 140 inciso 12 del mismo cuerpo normativo)”. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2001, párr. 42)



## **2. SURGIMIENTO DE LA AGENCIA ESPACIAL COSTARRICENSE**

### ***a. BREVE HISTORIA***

El surgimiento de una temática lleva consigo una serie de antecedentes y diversas personas involucradas, que se convierten en las bases para la creación de diferentes espacios que refuercen un sector y el espacial no es la excepción. En este sentido, es importante recalcar el nivel de los especialistas entrevistados, ya que son pioneros en esta materia a nivel nacional. Derivado de estos acercamientos, se generó un mapeo del proceso y las acciones ejecutadas para la creación de la AEC y los diferentes actores involucrados en su proceso.

El camino hacia un reconocimiento del ámbito espacial costarricense inició con diversas personas que viajaron al exterior para trabajar y formarse en ese tema, donde se encuentran personalidades importantes como Franklin Chang y Sandra Cauffman, quienes han realizado aportes valiosos para la industria espacial a nivel internacional y que laboran en organismos de prestigio y renombre en esta área como la NASA; siendo sus experiencias, favorecedoras para proyectos y empresas a más pequeña escala en el país. (Chaves, 2022)

Estas figuras motivan a las personas estudiantes, académicas, empresarias u otras que desean acercarse a esta temática, lo cual genera un sentido de pertenencia con los logros alcanzados por costarricenses y vislumbra la oportunidad que tiene el país con referencia al capital humano para posicionarse en la materia a nivel regional. No obstante, los nichos se deben incrementar nacionalmente, para que los futuros especialistas no migren permanentemente a otros países, sino que puedan implementar sus conocimientos en Costa Rica y desarrollar cada vez más esta industria, cuya apertura fue compleja, pero ha dado las bases para iniciar el proceso.

Por su parte, la primera aproximación con la Agencia se derivó de la entrevista realizada al despacho de la exdiputada Aida Montiel, quien lideró el proceso desde la Asamblea Legislativa. Su asesora para ese momento, la señora Xinia Montano (2022), indicó que derivado de diversas conversaciones se le comentó sobre el potencial con el que contaba Guanacaste para ser aprovechado por una agencia espacial nacional, ya que comparte condiciones similares a las de Cabo Cañaveral en Estados Unidos. A partir de esto, se le planteó la idea a la señora Montiel, quien acogió la iniciativa de buena manera, pensando en la provincia que representaba y las posibilidades de desarrollo y empleo que se podían generar en la zona. Se inició de esta manera la formulación del proyecto de ley para la creación de esta entidad desde su despacho, la cual empezaría a resonar en las diferentes instituciones del país.

Es importante reconocer que el apoyo político derivado de las principales instituciones del país es de relevancia; pues, aunque existan otras características que soporten las propuestas, como el capital humano, investigación, materia prima u otras, sin una iniciativa que se llegue a convertir en una política pública y derive en interés el proceso se convierte en algo más complejo, extenso y poco duradero. En el ámbito espacial, donde las acciones son a largo plazo, es necesaria una base astropolítica que permita su continuidad, su durabilidad y estabilidad, para seguir generando acciones en esa misma línea y así fortalecer el sector.

Una vez inaugurado el proceso de elaboración del escrito, el despacho de la exdiputada envió diversos oficios de consulta a las universidades estatales para dimensionar la acogida de esta iniciativa en dichas instituciones. Efectivamente, se obtuvo una respuesta positiva de parte de dos centros de estudio, la Universidad de Costa Rica<sup>37</sup> (UCR) y el Instituto Tecnológico Nacional. Se creó así una comisión donde estos últimos serían los encargados del área técnica y desde la Asamblea, la oficialización para formular el proyecto, para el cual inicialmente se realizó una pequeña revisión de experiencias latinoamericanas, como el caso mexicano. (Montano, 2022)

Parte importante del establecimiento de una temática es el involucramiento de la academia, pues esta genera una base investigativa y teórica que sustenta y respalda una iniciativa. El involucrar instituciones de prestigio y con cierta experiencia en la temática le dan peso e insumos a la propuesta. Esto suma a la vez no sólo las posibilidades económicas que puede dejar la industria, sino el posicionamiento a nivel nacional de profesionales relacionados con la temática espacial, lo cual genera un nuevo nicho de exploración y empleo.

Retomando el proyecto como tal, parte de su objetivo fue “aprovechar todas las oportunidades que esta área tan innovadora tiene y meter a Costa Rica en el círculo de países que han apostado por dar ese paso fundamental en temas de exploración espacial” (Rodríguez, comunicación personal, 23 de febrero de 2022). Para ello, el despacho consideró como un elemento relevante el incorporar al MREC dentro de la iniciativa, para así poder avanzar y aprovechar la experiencia y los convenios internacionales con los que el Estado contaba en esta materia y otras subyacentes. (Rodríguez, 2022)

El involucrar a dicha institución, la cual tiene como competencia las relaciones exteriores del país, es fundamental, ya que, tal y como se expuso en capítulos anteriores, la cooperación internacional y los acuerdos en el tema espacial son necesarios, pues esta temática involucra diversos actores. En este sentido, el país debe aprovechar los espacios a nivel

---

<sup>37</sup> A partir de este momento, se referirá a la Universidad de Costa Rica como UCR.

diplomático con los que ya cuenta, para ir generando alianzas de diversa índole, así como hacer uso de los instrumentos y acuerdos internacionales suscritos, y evidenciar de esta forma las limitantes y las ventajas con lo que se cuentan en esta área.

A nivel de Asamblea Legislativa, este órgano realiza consultas a diversas instituciones u organizaciones tanto públicas como privadas, esto con el fin de que brinden un criterio sobre el proyecto de ley e inclusive apoyar o comprometerse con la elaboración de este (Rodríguez, 2021). A igual que involucrar a centros de enseñanza, la realización de estas consultas a otras entidades por parte del primer poder de la República permite vislumbrar la acogida de la iniciativa en los diferentes sectores, sus opiniones positivas o negativas, sus aportes para mejorar la propuesta y otras apreciaciones para que el texto base se vaya construyendo de la forma adecuada y con los menos obstáculos posibles.

Una vez realizado el texto inicial, este es llevado a la comisión legislativa correspondiente (en este caso la Comisión de Ciencia y Tecnología) y de ahí al plenario, donde el proyecto debe ser sometido al escrutinio de las diputadas y los diputados, los cuales proponen diferentes mociones para modificar el escrito final. En lo que respecta a las instituciones nacionales, el MICITT no contó con objeciones, sino que los representantes de esta entidad se interesaron en participar activamente en la redacción del proyecto, al igual que el MREC. (Rodríguez, 2022)

Es importante el involucramiento de estas entidades desde un inicio, pues todo proyecto debe contar con el apoyo político suficiente para que le brinde solidez y acogida para emerger; a su vez, contar con actores prestigiosos, con experiencia y que posean influencia en las decisiones políticas permite que completar la implementación de una iniciativa pueda ser una realidad.

Uno de los hechos que también fortaleció la idea de crear una agencia espacial fue el lanzamiento del satélite Irazú, el cual se inició con el fin de demostrar las capacidades de elaboración de proyectos espaciales en el país. Al no contar aún con una agencia como tal, el proyecto fue manejado por el Tecnológico en apoyo con la ACAE. A su vez, esta iniciativa con el aporte económico del Banco Mundial para el Desarrollo y otras universidades dio como resultado la construcción de un nuevo edificio dentro del TEC que albergaría lo que hoy en día es el Laboratorio de Sistemas Espaciales. (Chaves, 2022)

Este proyecto tuvo un gran involucramiento de las personas académicas y sus conocimientos, así como de estudiantes del TEC que cursaban carreras de ingeniería en electrónica, mecatrónica y otras, produciendo que tanto profesores como alumnos, quisieran profundizar sobre el tema y se motivaran para ahondar en la temática y sus ramas, incluso

creando empresas con servicios de esta índole. A su vez, el aventurarse en la fabricación y ensamblaje de un satélite y la recopilación de su información daría los primeros indicios positivos sobre las capacidades y conexiones con las que contaba el país; aún antes de una agencia.

#### ***b. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA AGENCIA***

Una vez aprobado el proyecto, se establece oficialmente bajo la ley 9960 la creación de la AEC. Dentro de dicho escrito se indica una serie de características y actores involucrados, para lograr el correcto establecimiento y funcionamiento de esta. En este sentido, en el siguiente apartado se expondrán los principios que rigen a esta entidad, su carácter, sus funciones, los miembros de su Consejo Directivo, la intención de creación del Centro Espacial de Guanacaste y los recursos otorgados a esta entidad; siendo estos los artículos seleccionados para este apartado.

Esta ley, en su artículo 2, señala los principios estratégicos con los que cuenta la agencia, entre ellos (Ley 9960,2021):

- c) La exploración y utilización del espacio ultraterrestre se realizará de conformidad con el derecho internacional, incluida la Carta de las Naciones Unidas (...)
- d) Toda actividad en el espacio ultraterrestre deberá guiarse por el principio de la cooperación y la asistencia mutua, y en todas sus actividades deberán tener debidamente en cuenta los intereses de otros países.
- f) La exploración y utilización del espacio ultraterrestre se realizará exclusivamente con fines pacíficos y no involucrará la instalación de ningún objeto portador de armas nucleares ni de ningún otro tipo de armas de destrucción en masa, ni fortificaciones militares.
- g) La exploración y utilización del espacio ultraterrestre deberá promover la protección del medio ambiente natural de la Tierra y utilizará todos los medios, a fin de proteger a la humanidad contra los desastres naturales. Asimismo, se tendrán en cuenta los efectos medioambientales en el espacio de estas actividades.
- h) La Agencia será la institución nacional encargada de autorizar y fiscalizar actividades nacionales que realicen, en el espacio ultraterrestre, los organismos gubernamentales o las entidades no gubernamentales. Asimismo, se encargará de asegurar que dichas actividades sean conformes con las disposiciones del derecho internacional.
- i) El Estado (...) deberá asegurar que dichas actividades se efectúen de conformidad con los principios internacionales aplicables al derecho del espacio.
- j) Se respetarán los derechos de propiedad intelectual de todos los objetos lanzados al espacio aéreo o en el ultraterrestre, de conformidad con las normas establecidas en tratados y convenios internacionales sobre esta materia.

Tal y como se evidencia, los incisos destacados se encuentran relacionados al mismo tiempo con estrategias y líneas de acción de la política exterior costarricense, donde el país se

ha destacado internacionalmente (como lo son el respeto al derecho internacional, la cooperación, la paz, el medio ambiente y otros). De esta forma, se demuestra que la ley ha tomado en consideración puntos relevantes para el país, como los mencionados, que al igual que la agencia fueron ideas semillas convertidas hoy en día en parte de los baluartes del país, siendo esto a su vez una oportunidad para el Estado de destacarse a nivel internacional en esta materia.

Ejemplo de estos ejes en los cuales se ha posicionado el país y fueron incorporadas en los principios se encuentran el fomento de la paz, la cooperación, el medio ambiente y el desarme nuclear. Sobre este último punto, se destaca la labor realizada por la Embajadora Elayne Whyte Gómez, quien lideró el Tratado de Prohibición de Armas Nucleares en la Asamblea General de las Naciones Unidas. Situación similar se vio con la aprobación del Acuerdo de París, el cual se encuentra enmarcado en la Convención Marco contra el Cambio Climático de la ONU, el cual fue encabezado por la costarricense Cristiana Figueres Olsen.

Las incorporaciones de estos elementos al área espacial se han demostrado en iniciativas como el Proyecto Irazú, donde la intención de este satélite era recopilar información ambiental; de ahí la importancia de retomar aquellas líneas de acción en las cuales ya cuenta con experiencia, que no son ajenas a este sector y de las que se puede sacar provecho.

Por su parte, en el artículo 3 se establece el carácter con el cual cuenta la agencia, decretando que es:

(...) un ente público no estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con autonomía técnica, administrativa y de gestión para el cumplimiento de sus atribuciones, objetivos y fines... sometida a las directrices que dicte el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) (...) con domicilio legal en San José, sin perjuicio de establecer oficinas y domicilios convencionales en cualquier parte del país. (Ley 9960, 2021)

Este tipo de autonomía otorgada a la agencia en ciertas áreas de acción fue posiblemente establecido pensando en que esta entidad contará con los conocimientos necesarios para dirigir su accionar, pero al tener un carácter público, permite que deba regirse bajo el Derecho Público del país y teniendo como autoridad al MICITT, un ministerio con intereses y objetivos propios, lo cual dificulta de esta manera un funcionamiento completamente autónomo.

En el artículo 4 se desglosan las funciones de la agencia, entre las cuales se destacan las siguientes (Ley 9960, 2021):

a) Desarrollar proyectos de investigación, innovación tecnológica, colaboración y articulación enfocados en la solución de problemas de la humanidad en términos de generación del conocimiento científico espacial, exploración espacial y manejo de recursos dentro y fuera del planeta Tierra, en el marco de los objetivos de desarrollo

sostenible de la Organización de Naciones Unidas (ONU), con un enfoque pacífico y centrado en el bienestar social.

b) Definir y promover programas, proyectos y acciones para fortalecer el conocimiento y el desarrollo de la investigación espacial, su influencia en la vida cotidiana y sus potencialidades como factor de desarrollo económico.

c) Coadyuvar con la generación de líneas de investigación y de política espacial nacional.

d) Ejecutar proyectos acordes con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y con la Política Espacial de Costa Rica.

g) Apoyar y ejecutar los protocolos de intercambio y colaboración con el sector productivo, para que se incorpore y participe competitivamente en los mercados de bienes y servicios espaciales.

i) Proponer acciones que aseguren el cumplimiento de tratados, convenciones y acuerdos internacionales signados y ratificados por Costa Rica en la materia.

j) (...) articular y coordinar con el MREC para movilizar alianzas, interconectividades, proyectos o acciones de cooperación y posicionamiento político del país y de su Agencia en la esfera internacional.

ñ) Colaborar en la construcción de relaciones colaborativas con agencias internacionales y empresas dedicadas a la industria espacial.

o) Contribuir con el desarrollo de actividades de cooperación con instituciones nacionales de carácter académico, tecnológico y profesional, dedicadas a estudios de especialidades relacionadas con la materia.

p) Autorizar y fiscalizar actividades nacionales que realicen en el espacio ultraterrestre, los organismos gubernamentales o las entidades no gubernamentales nacionales, que puedan generar responsabilidad al país, de conformidad con el derecho internacional.

Como se puede apreciar, dentro de las funciones de la agencia, además del tema central –que es el desarrollo de actividades técnicas y tecnológicas– existe un componente muy importante sobre los elementos de política exterior y diplomacia, así como de cooperación internacional, pero exclusivamente del área espacial. La intención es que esta entidad se dedique a coordinar estos componentes, para poder construir una base sólida que permita el crecimiento de la industria en el país y que logre ser el enlace para atraer proyectos futuros de diversa índole, que se gesten con otras agencias, organizaciones o empresas internacionales especialistas en la temática.

En lo que respecta al Consejo Directivo de la agencia y sus cinco miembros, su conformación se indica en el artículo 5, distribuyéndose de la siguiente manera (Ley 9960, 2021):

a) La persona jefera del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) o, en su defecto, el viceministro de Ciencia y Tecnología.

b) La persona que ejerza la Dirección General de Aviación Civil.

c) La persona jefera del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto o, en su defecto, el viceministro.

d) Un representante del sector aeroespacial privado, con experiencia y formación profesional comprobada, que propondrá una terna y será designado por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC).

e) Un representante del Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

Los miembros del Consejo Directivo no devengarán dietas y en su integración se respetará el principio de paridad de género.

Con respecto al Consejo Directivo, se puede notar que se planteó para que estuviera integrado por funcionarios de muy alto nivel, con conocimiento en sus áreas de acción y con experiencia para orientar la agencia a un funcionamiento eficiente y eficaz. De esta forma, la administración conjuga a los principales jerarcas de los temas que confluyen en el desarrollo de este establecimiento y que a partir de su veteranía puedan guiarla y dirigirla hacia el cumplimiento de sus objetivos y, ojalá, más allá.

Ahora bien, tal y como se expuso inicialmente, parte de la idea de crear una agencia espacial en el país fueron los comentarios señalados sobre las características con las que contaba la provincia de Guanacaste; en este sentido, en el artículo 11 se establece la creación del Centro Espacial de Guanacaste:

(...) como una dependencia de la Agencia Espacial Costarricense (AEC), encargado de la implementación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación espacial, promoción de la ciencia del espacio y la gestión de servicios complementarios relacionados con el área espacial. El Centro Espacial de Guanacaste está integrado por los científicos, especialistas y personal de apoyo que requiera para su funcionamiento y tendrá como sede la ciudad de Liberia, Guanacaste. (Ley 9960, 2021)

El interés por Guanacaste fue un factor relevante para el despacho proponente, derivado de la representación de la diputada por esa provincia. Se visualizó la agencia como una oportunidad de desarrollo para este territorio del país, cuyas características para el sector espacial fueron expuestas al inicio del capítulo; no obstante, debe crearse a partir de la agencia un enlace con las fuerzas comunales y políticas de la localidad, para que el proyecto y la ida de este centro pueda ser entendido y acogido de la mejor manera. Con esta acción, se puede asegurar el crear un ambiente apto para el inicio de las acciones en esta zona.

Por último, en el artículo 13 se indica con cuáles recursos contará la agencia, señalando lo siguiente (Ley 9960, 2021):

a) Durante el plazo de cinco años, a partir de la entrada en vigor de esta ley, un aporte de las instituciones del sector público no financiero, excluyendo al Gobierno central, los gobiernos locales, la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), las universidades públicas y la Universidad Técnica Nacional (UTN).

b) Los ingresos propios resultantes de la venta del portafolio de productos y servicios de la Agencia.

c) El producto de los créditos, las donaciones, los legados y otras contribuciones realizadas por personas físicas, jurídicas, públicas, privadas, nacionales o extranjeras, de conformidad con las leyes que regulen la materia, previa autorización del Consejo Directivo.

Los ingresos de la Agencia antes descritos, generados por servicios, aportaciones, donaciones o cualquier otro concepto, provenientes de sus propias actividades, de instituciones u organismos públicos o privados, nacionales o extranjeros, no ingresarán a la caja única del Estado.

El componente económico es, actualmente, una de las principales dificultades con las que cuenta la agencia y una de las razones por las cuales su puesta en marcha no ha sido posible. Y es que con los problemas fiscales que han afectado al país, ha sido casi imposible que las diversas instituciones del Estado le cedan recursos a esta instancia, además de que el consejo directivo no ha sido beligerante en obtención de financiamiento de la empresa privada. A su vez, no se ha designado un director para esta instancia, siendo uno de los puestos más importantes, ya que sería quien lidere las iniciativas y conduzca su política. Por este motivo, más adelante en el escrito se expondrán estos puntos como retos por atender.

### ***c. IMPORTANCIA DE LA AGENCIA***

A partir de lo expuesto y tomando en consideración las entrevistas realizadas, las autoras pretenden identificar a través de esta información brindada la importancia de la agencia y sus posibles alcances a nivel nacional e internacional; para, de esta manera, destacar el nicho y las oportunidades que esta entidad representaría para el país, partiendo del principio de que esta tenga un correcto y fluido funcionamiento.

En este sentido y en palabras del funcionario del MICITT, el señor Paul Stephen Herrera (comunicación personal, 2022), la relevancia del debido funcionamiento de la AEC recae en que esta generará proyectos de altísimo valor agregado y opciones de empleo innovador; pues este sector requiere contar con proveedores que le brinden apoyo en insumos y servicios como lo son los satélites de meteorología, telecomunicaciones, navegación y teledetección, brindando a la población nuevas oportunidades de empleo y desarrollo en diferentes campos. A su vez, en el campo de la medicina, se está dando lugar a equipos avanzados de telediagnóstico y autodiagnóstico que se aplican a un gran número de situaciones que se dan en nuestra vida diaria.

En los últimos años, ha existido un auge de las micro, pequeñas y medianas empresas relacionadas al área tecnológica, que pueden ser un importante complemento para el desarrollo de la industria, otorgando insumos de calidad. Además, el sector médico en el país es uno de los elementos más destacados, siendo esta acción de involucrar estas dos temáticas



una oportunidad para sacar buenos resultados en dos vías: primero, creando un espacio para aumentar el interés a lo referente con la tecnología espacial utilizada en esta industria; y en segundo lugar, fortalecer el sector médico, brindándole más insumos para seguir construyendo investigaciones y productos de calidad, mejorando la calidad de vida de las personas y exportando productos de prestigio. Es importante comprender que los beneficios obtenidos del espacio exterior son amplios y pueden aplicarse a diversos campos, siendo esto una posibilidad para el conocimiento y crecimiento de esta industria en el país.

Dentro de esta visión holística, se encuentra el caso de los satélites meteorológicos, los de telecomunicaciones y navegación y teledetección; que permiten realizar la previsión del tiempo, posibilitan un mayor flujo de información, la navegación satelital como los GPS, la realización de cartografía o análisis de recursos terrestres, entre otros de esta índole. (Stephen, comunicación personal, 2022)

Como se puede observar en los últimos ejemplos, las ganancias y resultados obtenidos de la tecnología espacial se han convertido en el diario vivir de las personas, las cuales muchas veces desconocen el origen de su articulación. Hoy en día, cada uno de estos beneficios forman parte del funcionamiento adecuado tanto del aparato estatal como de las sociedades mismas. Tal es el caso del empleo de aplicaciones como Maps o Waze para dirigirse a un sitio, o crear aplicaciones y sistemas en el área de salud como el Expediente Digital Único en Salud<sup>38</sup> (EDUS), el cual almacena la información médica de todos los pacientes costarricenses y que permiten que esta se encuentre al alcance de los diferentes centros médicos del país. Esto hace cada vez más imprescindible el uso de los avances tecnológicos provenientes de la tecnología espacial en las distintas áreas –políticas, sociales, económicas, ambientales o de salud– de un Estado.

Por otro lado, el área espacial favorece el desarrollo de los diferentes actores involucrados donde las cadenas de suministros de sistemas espaciales se están internacionalizando, lo cual provoca una participación más intensiva de economías emergentes y del sector privado, migrando a desarrollar servicios y tecnologías a una diversidad de actores. (Stephen, comunicación personal, 2022)

El proceso de creación de artefactos espaciales se realiza en su mayoría a través de cadenas de suministros, donde los diversos componentes se desarrollan a partir del *expertise* y la especialización con la que cuenta la industria. En el caso de Costa Rica, como se ha mencionado con anterioridad, es el campo médico o el tecnológico, lo cual implica una

---

<sup>38</sup> A partir de este momento, se referirá al Expediente Digital Único en Salud como EDUS.

ventaja competitiva, pues en otras áreas del sector espacial, como el lanzamiento, aún no se posee gran mérito.

A su vez, el auge de la empresa privada es una oportunidad para seguir creciendo y el país ya lo hecho a través de la creación de la primera empresa con enfoque espacial, *Orbital Space Technologies*, y en lo que respecta a la participación de diversas economías emergentes, Costa Rica ya ha tenido acercamientos puntuales y relativos al espacio exterior con Estados como Turquía e India. Esto ha dado a conocer el potencial con el que cuenta el Estado para la búsqueda de nuevas oportunidades.

Por último y como uno de los aspectos más importantes, es que el establecimiento de la AEC crea una oportunidad de cooperación con otras agencias o entidades que por principio sólo pueden trabajar con instituciones homólogas, convirtiéndose en un recipiente de las ofertas para así poder transmitir las al resto de actores interesados. Un ejemplo de lo anterior lo desarrolla Chaves (2022) con el caso del convenio con la Agencia Espacial Europea y el Tecnológico de Costa Rica, cuyas negociaciones se complicaron al no existir un homólogo que mediara el acuerdo y que sirviera como el canalizador de este tipo de oportunidades para otras instituciones.

En el caso de Costa Rica, debido a su categoría en la recepción de cooperación –la cual limita accesos a diferentes tipos de esta– se necesita crear instituciones que coadyuven a alcanzar las restantes modalidades, para así poder alcanzar los objetivos comunes globales, pues a pesar de la existencia de otros actores estatales que pueden gestar acuerdos, existe la necesidad de crear una agencia espacial. Cabe destacar que la temática espacial es muy específica y compleja, por lo cual resulta pertinente contar con un ente especializado que logre articular todo el conocimiento, los actores involucrados y potenciar las capacidades del país en esta materia, con el fin de impulsar la industria y posicionarse a nivel internacional.

De esta manera, se ha podido observar todo el proceso que ha llevado a la creación de la AEC y su importancia para el desarrollo del sector espacial en el país, pues a pesar de ser visto como una entidad excluyente más bien es incluyente, al ser necesaria la correcta articulación del aparato estatal para su adecuado funcionamiento y con ello el cumplimiento de sus objetivos. A su vez, es importante tener en cuenta que el crear una agencia no es un capricho de una persona o una administración, sino un proyecto innovador en el cual varios países latinoamericanos ya han incursionado e invertido a lo largo de los años, por lo cual Costa Rica no se puede quedar atrás en una carrera que avanza rápidamente, así como progresa la tecnología.

### 3. PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2022-2027

Dentro de las actividades que se han desarrollado en Costa Rica en ocasión de fortalecer el área espacial, se encuentra este ámbito como un apartado del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación<sup>39</sup> (PNCTI). En este se resumen algunas acciones necesarias para incrementar la importancia de este sector en el desarrollo económico del país, y de cómo su funcionamiento fomentaría la incursión del Estado en la carrera espacial. Se señala a la AEC, pues se debe recordar que el MICITT es su ente rector y, por ende, este instrumento sería un apoyo fundamental para validar y fortalecer el inicio de las operaciones de la agencia, su utilidad e importancia para el país.

Según este plan, Costa Rica tiene todo el potencial para vender productos y servicios a esta industria tan innovadora y la agencia puede colaborar con diferentes actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación<sup>40</sup> (SNCTI) para el cumplimiento de los ODS, en el cual se incluye al eje de diplomacia aeroespacial, que busca generar acciones estratégicas en el marco internacional para incrementar con sostenibilidad las actividades espaciales y así aportar a la solución de desafíos nacionales que requieren de una aproximación integral. (MICITT, 2021)

Como ya se ha observado, el espacio exterior otorga grandes avances tecnológicos, algunos rutinarios (como la utilización de GPS) y otros más técnicos (como en el área de la medicina), pero cada uno de ellos colabora en la consecución de objetivos comunes nacionales y mundiales. Las necesidades y retos presentes en la población necesitan de soluciones innovadoras e integrales, las cuales pueden ser atendidas de diversas maneras. Una de ellas es aprovechar los resultados del espacio en diferentes áreas –económica, ambiental, informática, de política exterior, entre otras– para lograr un desarrollo estatal. Sin embargo, esta relevancia debe ser aprendida y aceptada por los diferentes actores estatales, privados y la población en general, para que sea visto como un componente que suma dentro de todos estos ámbitos.

Entre los aspectos más significativos dentro de la industria espacial se encuentran las observaciones de la Tierra, satelitales y aerotransportadas, en las cuales el país no ha incursionado ni existe trayectoria sobresaliente comparada a la de otros países de la región. En este sentido, según Stephen, la AEC ofrece una gran oportunidad para fortalecer las capacidades estatales de generación de conocimiento en temas espaciales y marinos, mediante

---

<sup>39</sup> A partir de este momento, se referirá al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como PNCTI.

<sup>40</sup> A partir de este momento, se referirá al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como SNCTI.

observaciones del territorio nacional. De tal forma, esto ofrecerá múltiples ventanas de observación que no dependen de la presencia de cobertura nubosa en determinado momento, lo cual provoca un mejoramiento en la calidad de los insumos con que cuenta el país para la toma de decisiones sobre seguridad, infraestructura, planeamiento territorial, prevención de desastres naturales y la lucha contra los embates del cambio climático. (Comunicación personal, 2022)

Estos son algunos de los ejemplos en los que el país podría aprovechar a través de la agencia la tecnología espacial, lo cual genera acceso a información verídica y en tiempo real sobre el territorio nacional. Esto permite un alcance de objetivos o metas nacionales, que podrían ser atendidos por esta vía, así como otorgar insumos técnicos para la toma de decisiones.

Un punto por destacar sobre este plan es que contempla oportunidades de desarrollo en áreas en las cuales el país cuenta con experiencia y que ha sido destacado a nivel internacional, donde tanto la agencia como los otros actores involucrados pueden apoyar para que estos se desarrollen a nivel espacial. Se le suman:

(...) tecnologías que pueden ligarse a áreas como manejo y gestión de áreas protegidas (marinas y terrestres), paisajes productivos, análisis ecológico del paisaje y sus componentes, monitoreo biológico espacial, Agricultura 4.0 y su integración de datos mediante tecnologías como IoT. Estos desarrollos pueden apoyarse tanto en sistemas en vuelo como en los sistemas en tierra apoyado por sistemas aeroespaciales. (MICITT, 2021, p.33)

El sector agrícola, por ejemplo, es una de las formas en las que el país puede aprovechar el progreso en el ámbito espacial, pues Costa Rica posee un alto porcentaje de producción en esta materia y cuyas principales exportaciones son de este campo, lo cual permite posicionar a esta nación en una industria que cada vez más solicita altos estándares para sus productos. Por otro lado, mejorar en temas de seguridad cibernética luego de los ataques<sup>41</sup> sufridos meses atrás o generar reportes ambientales óptimos harían que el Estado costarricense siga destacando y liderando iniciativas en esta índole que le permitan lograr avances concretos.

A su vez, el PNCTI contempla cinco acciones puntuales para posicionar al país como actor relevante a nivel internacional en materia espacial y principalmente en lo que respecta a

---

<sup>41</sup> “Desde el mes de abril de 2022, varias entidades gubernamentales costarricenses fueron víctimas de un ataque con ransomware por el grupo Conti, que sustrajo al menos un terabyte de datos del gobierno .... Los ataques interrumpieron numerosos servicios gubernamentales, incluidos, las plataformas de impuestos y aduanas del país, los servicios digitales de tesorería y al menos un proveedor de energía”. (PWC, 2022, párr. 1-2).

la economía espacial global. El primero de los puntos es la diversificación de las industrias del sector aeroespacial nacional, donde:

(...) el rápido desarrollo de tecnologías más baratas y reusables para el lanzamiento de drones, vehículos tripulados y no tripulados, así como satélites más pequeños y versátiles, sería estratégico que nuestro sector aeroespacial incluya dentro de su oferta la fabricación de partes para estos. Esto puede ser desarrollado de la mano con el impulso a emprendimientos de base tecnológica en este ámbito. (MICITT, 2021, p.33)

Vislumbrar una inserción de la industria a pequeña escala para la fabricación de insumos versátiles es un punto acertado, pues va acorde con la realidad del país, donde el sector apenas ha iniciado sus primeros pasos y no existe una producción a gran escala. Sin embargo, al mismo tiempo, se tiene cierta experiencia en la elaboración de suministros para satélites como los confeccionados para el Proyecto Irazú; además del antecedente de contar con un clúster aeroespacial que produce partes que son utilizadas en este tipo de equipos y otros.

El segundo de ellos es el financiamiento para la certificación de calidad del sector aeroespacial, sobre el cual el plan reconoce que para las “MIPYMES de altísimo valor agregado es un reto conseguir sus certificaciones de calidad, pero al conseguirlas, potenciaría su inclusión, como parte de las cadenas de valor, tanto locales como globales”. (MICITT, 2021, p.33)

Este punto fue destacado anteriormente por la señorita Dittel, pues como se ha observado para una pequeña empresa el extenso o costoso proceso de certificación de sus productos en el ámbito espacial es muy complejo. Los insumos producidos y su uso final se encuentran regulados por instrumentos internacionales, además de que constantemente la tecnología evoluciona y necesita mayores requerimientos para dar mayores resultados, por lo cual la inserción en el mercado conlleva más procesos que otras industrias de mayor antigüedad y cuyas modificaciones no son tan esporádicas.

También, si este sector contara con certificaciones que garanticen la calidad de sus productos, les otorgaría un valor agregado, el cual permitiría un crecimiento y reconocimiento de la industria a nivel regional e internacional. No obstante, es necesario el apoyo estatal para eliminar los obstáculos existentes que no permitan acceder a los recursos necesarios para que estas compañías inicien sus procesos de certificación y así exista un mayor desarrollo de la industria en el país.

El tercer punto corresponde al fomento de las vocaciones STEAM<sup>42</sup> para el área aeroespacial, señalando que:

(...) debe promoverse un remozamiento de los currículos de las universidades y al fomento de vocaciones en las áreas de ingeniería en electrónica, eléctrica, mecánica, electromecánica, materiales, informática y ciencias de la computación, civil y diseño industrial; con miras al empate de oferta y demanda de las habilidades y competencias requeridas por el sector aeroespacial, así como al cierre de brechas de género en dichas áreas. (MICITT, 2021, p.34)

Como se ha destacado anteriormente, las diferentes carreras relacionadas con el ámbito espacial se han impartido en el país a lo largo de los años; no obstante, no existe muchas veces el conocimiento de que las capacidades con las que cuentan estos profesionales pueden ser aprovechadas en este sector. Aunado a ello, ya con un reconocimiento, se puede buscar la especialización de sus áreas de estudio con referencia al espacio exterior y, a su vez, colaborar en la disminución de la brecha de género, la cual en estas carreras suele estar aún presente.

El siguiente de los puntos hace referencia a estudios de interés aeroespacial que involucren la biodiversidad nacional, buscando tomar en consideración:

(...) que los valiosos recursos biológicos pueden aprovecharse como parte de laboratorios avanzados de I+D+i<sup>43</sup> para las áreas relacionadas, por ejemplo, con el manejo de recursos naturales, la astrobiología, o incluso para investigaciones de avanzada alrededor de cómo mantener la vida humana fuera del planeta. Para estos propósitos pueden establecerse alianzas entre instituciones del SNCTI, la AEC y otras agencias espaciales regionales e internacionales. (MICITT, 2021, p.34)

Tal y como se ha mencionado desde el inicio de esta investigación, si se desea incursionar en una carrera espacial y visualizar un futuro en ella, el país debe partir de los conocimientos y capacidades en las áreas en las que ya se cuenta con bagaje importante pero que al mismo tiempo se debe trabajar y posicionarse en ellas, pero ahora desde el ámbito espacial. El medio ambiente, la medicina, la paz u otras son ejemplos de temáticas en las cuales a través de la política exterior el país se ha destacado; sin embargo, es de suma relevancia que la agencia pueda entrar en funciones y esta pueda relacionarse con sus homólogos en calidad del encargado de la industria en el país y atraer las alianzas y acuerdos necesarios para su desarrollo.

---

<sup>42</sup> El término STEM (por sus siglas en inglés) es el acrónimo de los términos en inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Es un área que continúa creciendo, ya que los egresados de estos campos tienen alta demanda en el mercado laboral. (Delgado, 2019)

<sup>43</sup> I+D+i son las iniciales de investigación (I), desarrollo (D) e innovación (i) tecnológica. (Gobierno de Canarias, 2018)

El último punto hace referencia al Espacio 2.0 y cómo “la posición geográfica de Costa Rica ofrece condiciones adecuadas para realizar operaciones satelitales independientemente de su inclinación, así como la posibilidad de realizar lanzamientos espaciales durante todo el año” (MICITT, 2021, pág. 34). En las palabras dadas por el señor Carvajal, en la carrera espacial han incursionado cada vez más empresas privadas que han otorgado recursos e investigaciones, donde en la mayoría de los Estados involucrados en la carrera se evidencia un posicionamiento de estas compañías por homologar sus capacidades con las agencias espaciales nacionales y en muchos casos aumentarlas y más bien brindar servicios de apoyo al Estado. Es importante destacar que, para alcanzar este punto, va a ser necesario lograr los objetivos anteriores, como el auge de personas profesionales, el fortalecimiento de la agencia, la generación de alianzas, certificaciones de las MIPYMES, entre otros.

Para finalizar, todo lo expuesto en esta sección no debe ser un sueño sino una realidad, en la cual por medio del Plan y la AEC se logre iniciar una inclusión real del país en la carrera espacial para poder vislumbrar un futuro espacial. Esto solo se puede lograr creando los espacios y alianzas necesarios con los diferentes actores nacionales, recurriendo a documentos oficiales, políticas o planes como el mencionado para sustentar su accionar y encaminar al país hacia la carrera espacial.

A su vez, las investigadoras consideran que si bien es cierto existe una serie de retos por afrontar, también hay oportunidades y soluciones posibles para dar paso al funcionamiento y fortalecimiento de una entidad que puede dar el impulso necesario a una industria que ya ha dado sus primeros pasos, pero debe ir por más. Todo ello llevará a un desarrollo progresivo del sector, lo cual dará réditos al país en diferentes áreas, avanzando en la atención de las necesidades de la población a través de diversos medios e impulsando una forma diferente de crecimiento, que está ligado a la innovación y tecnología. Este es un sector que en el país aún falta por mejorar y que le dejaría muchos beneficios tanto económicos como sociales.

## **D. CAMINO HACIA UN FUTURO ESPACIAL**

A la luz de todo lo indagado se logró identificar una serie de retos y oportunidades que, tal y como se mencionó, se deberán surcar para posicionar al país en el ámbito espacial a nivel regional e internacional. Derivado de este análisis, se pueden tomar los retos y generar al final del documento recomendaciones de mejora para que los tomadores de decisiones puedan

transformarlas en soluciones; y, por otro lado, tomar las oportunidades y potenciarlas para convertirlas en fortalezas.

## **1. RETOS**

El desarrollo espacial por sí solo conlleva consigo una serie de retos implícitos, con los cuales los diferentes Estados deben enfrentarse. Según las capacidades con las que cuente el país, así será su progreso y avance en la materia, y evidencia de ello han sido las potencias expuestas anteriormente como Estados Unidos, Rusia o China. Por su parte, América Latina ha iniciado su proceso de autonomía en la temática, pero derivado de diversas situaciones con las que cuenta el área, su inserción ha sido lenta y no ha estado exenta de dificultades y retos por afrontar. Costa Rica no es la excepción y por este motivo en el presente apartado se expondrán dos principales retos en los que el Estado costarricense deberá avanzar para su inclusión en la carrera espacial.

### ***a. OBSTÁCULOS FINANCIEROS Y POLÍTICO-JURÍDICOS***

A pesar de desglosar diversas características con las que cuenta la agencia, así como sus rectores y ubicación, es importante reconocer que el patrimonio propio será un reto para esta entidad, pues las condiciones actuales del país dificultan dichas posibilidades. No obstante, la posibilidad de localizar la agencia fuera de la GAM puede brindar aspectos positivos en áreas cuyas características sean las óptimas y, a su vez, generar una mayor oportunidad de desarrollo.

Como todo país latinoamericano, cuyas dificultades financieras son constantes, los recursos del Estado deben ser destinados a sectores prioritarios, lo cual también se da en Costa Rica. La creación de un nuevo ente dentro del aparato estatal conlleva todo un proceso de instalación, funcionamiento, adaptación, entre otros. Todo ello debe estar contemplado dentro de la ley para así permitir una mejor fluidez y sumado a ello no se debe obviar los diversos sectores que convergen en estos procesos.

En lo que respecta a la AEC y tomando en consideración la redacción del proyecto para su creación, no es posible aplicar su financiamiento técnicamente (Vega, 2022). Evidencia de ello se encuentra en el artículo 13 de la Ley 9960, donde se establecen los recursos con los que contará la agencia y señala (2021):

La Agencia Espacial Costarricense (AEC) financiará sus operaciones con los siguientes recursos:

a) Durante el plazo de cinco años, a partir de la entrada en vigor de esta ley, un aporte de las instituciones del sector público no financiero, excluyendo al Gobierno central,



los gobiernos locales, la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), las universidades públicas y la Universidad Técnica Nacional (UTN).

b) Los ingresos propios resultantes de la venta del portafolio de productos y servicios de la Agencia.

c) El producto de los créditos, las donaciones, los legados y otras contribuciones realizadas por personas físicas, jurídicas, públicas, privadas, nacionales o extranjeras, de conformidad con las leyes que regulen la materia, previa autorización del Consejo Directivo.

Lo señalado por la señora Vega se puede vislumbrar en la limitación que la misma ley le otorga a la agencia para adquirir recursos y, al no poder contar con ellos para el inicio de sus operaciones, tampoco puede adquirir con sus actividades propios medios que fortalezcan la entidad. El no tener un portafolio de proyectos para ofrecer a los diferentes actores que pudieran cooperar con esta agencia y con el sector espacial de Costa Rica en general se deriva de otros obstáculos, pero el financiero es el más destacado.

Este aspecto siempre es de los más determinantes para el funcionamiento adecuado de una institución, ya que este va a ser el que precise la estructura física, el contar con funcionarios, la publicidad por diversos medios, la asistencia del personal a capacitaciones internacionales en la temática, entre muchas más actividades necesarias para que la AEC pueda desarrollar un plan de trabajo eficiente y que de esta manera el país se inserte en la carrera espacial.

A su vez, se encuentran dudas aún presentes en diferentes grupos sobre cuál sería el valor agregado de involucrarse en espacios de trabajo como el desarrollo espacial y qué funciones podrían desenvolver al invertir en estas actividades. No obstante, en otros países se ha logrado identificar que a partir del progreso y la utilización de herramientas espaciales se pueden trabajar diversas áreas o temáticas relacionadas al ambiente, la medicina u otras (Solano, 2022). Como se ha visto, en el ámbito espacial convergen diferentes disciplinas, pero a su vez distintos sectores que se pueden ver beneficiados por esta industria. De ahí el reto de hacer notar estas oportunidades para atraer inversores y actores que deseen sumarse a la iniciativa.

Por otro lado, en medio de una crisis económica como la que ha enfrentado el país en los últimos años, sumado a los cambios en temas de presupuesto, derivados de ella misma, se vuelve complejo contar con una alta solvencia financiera para una autonomía temprana de la agencia. El personal académico vinculado en su creación pensó en establecer un modelo que en el largo plazo llegará a convertirse en lo que hoy en día es la Promotora del Comercio

Exterior de Costa Rica<sup>44</sup> (PROCOMER); no obstante, las dificultades presentes en la formulación del proyecto han detenido avances importantes inclusive para iniciar sus funciones. A su vez, el desconocimiento sobre el valor agregado que otorga invertir en el espacio y sus beneficios genera dudas en diversos sectores sobre involucrarse o no en esta dinámica.

Sumado a las dificultades anteriores, en la industria espacial y específicamente los actores involucrados en ella deben cumplir con diversos requerimientos, así como certificaciones y, en el caso de las agencias espaciales, se debe justificar ese uso de los fondos públicos, pues es dinero de las arcas del Estado (Dittel, 2022). Es decir, se suman los altos estándares internacionales con los que cuenta esta industria y que se deben cumplir para posicionarse y tener un reconocimiento a nivel mundial, denotando la calidad de los productos o servicios ofrecidos. En situaciones como estas es donde las alianzas público-privadas son una excelente opción para contribuir en la consecución de objetivos, pues existe una mayor amplitud de sus acciones que pueden así complementar lo que el Estado o sus instituciones realizan.

Parte de este alto camino costoso lo ha tenido que sobrellevar de cierto modo el clúster aeroespacial del país; sin embargo, este a diferencia de la agencia ha llevado un proceso distinto. En palabras de Vega (2022), esta entidad ha hecho bien las cosas, porque ha ido construyendo paso a paso el camino y ha estado incursionando en el mercado, con un nicho muy claro y organizado.

Hasta el momento el clúster ha trabajado más destacadamente en el sector aéreo, pero la experiencia con la que cuenta en los diversos ámbitos es un ejemplo para seguir en el camino que el país está por iniciar. Sin embargo, al igual que la AEC, el clúster debe cumplir con certificaciones internacionales costosas; de ahí la intención de atraer la inversión extranjera directa al país, para continuar con sus labores. Para ello, tal y como lo destacó la señora Vega, es de suma importancia para la agencia tener en claro sus fortalezas para establecer su hoja de ruta, incluida en ella el aspecto financiero.

A estas situaciones, se le suman la falta de incorporación de la temática en las áreas presupuestarias del Estado por parte del gobierno actual. Luego de una revisión exhaustiva del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública<sup>45</sup> (PNDIP) 2023-2026, en su apartado número tres –el cual corresponde al sector de ciencia, tecnología, innovación y

---

<sup>44</sup> A partir de este momento, se referirá a la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica como PROCOMER.

<sup>45</sup> A partir de este momento, se referirá al Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública como PNDIP.

telecomunicaciones— se logró identificar que no existe ningún punto referente al tema espacial. Según el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (2022), en el plan se detallan como objetivos sectoriales promover la innovación en los procesos productivos para la mejora de la competitividad y el desarrollo del país, y ampliar y mejorar la conectividad a Internet fija al año 2026; y como intervenciones públicas los siete puntos de los cuales únicamente dos podrían relacionarse con la temática:

1. Fortalecimiento de los clústeres nacionales mediante procesos de innovación, transferencia y desarrollo tecnológico.
2. Impulso a la innovación mediante esquemas de financiamiento diferenciados para la I+D+i. (p.145)

El no tomar en consideración el aspecto espacial en un plan de desarrollo creado dos años después de que se comenzará a retomar con fuerza este ámbito, e incluso ya con una ley aprobada, denota un descuido o desinterés de parte del gobierno central por fomentar a través de sus políticas públicas y planes, el desarrollo de una industria que puede dar grandes réditos al país. Pues como se ha evidenciado, parte de las ventajas que otorga el espacio exterior es el tema tecnológico, por lo cual es un reto para el Estado incorporar en los diferentes planes y programas, así como en el presupuesto, la temática espacial; para así poder aprovechar todos los beneficios que el espacio otorga y poder de esa manera avanzar en las diferentes áreas de interés nacional.

Sin embargo, a esta situación se le suman las dificultades que ha presentado para el Estado su incorporación en la categoría de renta media alta, lo cual afecta de esta manera el acceso a recursos a través de la cooperación. Ejemplo de ello han sido los intentos realizados por la representación de Costa Rica en UNOOSA para obtener financiamiento con el fin de capacitar e informar a personal costarricense. No obstante, como señala el señor Solano (2022), a pesar de los esfuerzos realizados con Luxemburgo —país que estaba otorgando recursos para formación de operadores legales, luego de diversas consultas indicaron que, debido a la categoría, no calificaba para ser el receptor de este beneficio.

En este sentido, es de suma importancia expandir la búsqueda de oportunidades a nivel financiero, tanto nacional como internacional, para así lograr un mayor crecimiento en la capacitación y el conocimiento del país en la materia. Sobre la economía, se tiene claro que es un área en la cual influyen diversos factores externos e internos. Sin embargo, hasta alcanzar una mayor estabilidad a nivel país, la agencia y la temática espacial como tal tendrán el reto de movilizar a nivel político las acciones necesarias para poder iniciar de cierto modo sus

funciones y a partir de ahí generar alianzas estratégicas claves para solventar las falencias financieras y atraer acuerdos y actores que vayan a robustecer sus ideales.

Por ello, una buena base de políticas públicas que respalden y den una estructura sólida a una institución permitirán una mejor ejecución de las acciones y, por ende, de los objetivos y metas. Toda entidad estatal, así como su conformación y/o reglamentación, deben pasar por el proceso legal correspondiente y de sus resultados se derivará la ruta a seguir. En el caso de la AEC, como se observó en el aspecto financiero, la redacción de su proyecto generó dificultades que aún persisten y pueden contribuir al freno de sus funciones.

La ratificación de los tratados internacionales permite al país adentrarse en el entorno espacial e irse posicionando como un actor relevante dentro de esta materia, cuya agenda ha tenido un auge en los últimos años. Además, el contar con dichos instrumentos se pueden complementar e incrementar las leyes, reglamentos o normativas nacionales en esta línea, así como acciones que lleven a su cumplimiento.

Aunado a ello, al país aún le falta mucho en lo que respecta al marco jurídico, pues este todavía no es claro y de él dependerá la seguridad que se le pueda otorgar a un futuro inversionista; esto tomando en consideración que ya se cuenta con un clúster aeroespacial que necesita de un respaldo institucional. (Solano, 2022)

Es evidente que esta temática es vanguardista y, por ende, aún a nivel nacional no existe un marco jurídico que englobe todo lo referente al espacio exterior. De ahí la necesidad de que existan políticas públicas que reglamenten las acciones realizadas en esta materia, generando una seguridad y un respaldo para que la industria continúe su crecimiento. A nivel internacional y regional, son cada vez más los Estados que han decidido establecer marcos legales que complementen las diversas acciones realizadas por las agencias y han sido aspectos importantes para continuar avanzando en una carrera que no se detiene.

Esto es destacado por la señorita Dittel (2022), quien señala que el Estado costarricense no ha visualizado que la industria es extremadamente grande y que está creciendo exponencialmente. Si no se incurre en esto ahora, el país se quedará rezagado y habrá perdido el valor agregado que se podría generar.

## ***b. DESCONOCIMIENTO Y DISPERSIÓN INSTITUCIONAL***

Sin embargo, esto también se convierte en una dificultad, pues las tareas que desarrollan los miembros en sus correspondientes instancias son muy demandantes, lo que podría generar que las responsabilidades con la agencia sean desatendidas o minimizadas, y ocasionar lentitud

y estancamientos en las acciones por realizar. Cabe destacar que el establecimiento y la puesta en marcha de esta agencia debe entenderse como un trabajo arduo, porque como ya se ha mencionado esta es una industria demandante, donde la atención, ejecución e inversión se deben realizar en el corto plazo, pero cuyos resultados o rentabilidades se verán en el mediano y largo plazo.

La industria espacial no es un área aislada, sino que en ella se conjugan otras disciplinas. Por eso, los espacios brindados por CONARE son un elemento fundamental en el desarrollo de la tecnología, la innovación y la elaboración de muchos productos que integran investigaciones importantes para las diferentes ingenierías. Esto es importante de recalcar, ya que muchos profesionales podrían desconocer su uso, provocando no solo un retraso en las investigaciones, sino también un posible desuso de los laboratorios mencionados y de los cuales se podría sacar mucho más provecho.

En palabras del Embajador Solano (2022), el gran reto del país es alinear a sus instituciones a las que puedan estar vinculadas y, a las que no lo están, vincularlas o matricularlas, e informar sobre las oportunidades que se pueden generar desde el desarrollo de una agenda espacial. Parte del problema es el desconocimiento muy grande de las instituciones sobre las posibilidades que se pueden desarrollar como Estado con una ruta espacial clara, pues no se trata sólo de colocar un satélite órbita, sino que hay una serie de acciones que se pueden llevar a cabo para generar posibilidades de gran éxito.

De ahí se deriva la importancia de la entrada en función de la agencia espacial, pues quienes propusieron la ley idearon su creación como un ente catalizador que permita articular e involucrar a todos los actores relacionados con la temática espacial. De esta manera, se podrá generar una hoja de ruta clara y centralizada sobre las acciones a seguir para el posicionamiento del país en la materia y atraer inversiones y cooperantes para iniciar proyectos de relevancia a nivel internacional.

No obstante, sin el funcionamiento adecuado de la agencia y tomando en consideración el desconocimiento o desinterés por parte de algunas instituciones, existe un estancamiento a nivel nacional en la materia, pues los esfuerzos aislados no permiten aprovechar las oportunidades futuras que se puedan brindar. Aún más, en cualquier ámbito la desorganización y la desinformación ralentizan los avances o consecución de objetivos comunes.

A su vez, la interacción con los actores está condicionada por la agenda país, donde una de las grandes limitantes en el caso costarricense ha sido la falta de retroalimentación por parte de las instituciones nacionales, con algunas excepciones. Por ello, se está en proceso de identificar cuáles son las grandes necesidades que se plantea el país en términos de potenciar

una agenda espacial y de tener una claridad sobre cuáles son los posibles usos que el país va a impulsar desde las herramientas espaciales. (Solano, 2022)

Esto se puede vislumbrar como otra de las consecuencias generadas por el accionar de los actores involucrados en la materia, puesto que su falta de coordinación y búsqueda de trabajo en conjunto no ha permitido establecer planes de acción. Esto provoca, al mismo tiempo, que los diferentes representantes nacionales a nivel internacional vean limitado su campo de acción, al no saber hacia dónde desea ir el país en esta línea, lo cual podría a su vez derivar en una imagen a nivel internacional de un país desarticulado, donde la inversión podría ser inviable y los recursos otorgados no se aprovecharían de la mejor manera.

Por otra parte, sensibilizar y acometer en ese proceso de promoción de las ciencias y las ingenierías a las personas estudiantes es uno de los temas más importante en los distintos ámbitos y en las distintas organizaciones (Solano, 2022). Y es que el aspecto académico ha sido uno de los que dio parte a la articulación de la agencia, donde el fomento y desarrollo de carreras afines a la temática puede crear para los profesionales un nicho nuevo de empleo en el área espacial y en su propio país. Una oportunidad como esta no se debe desaprovechar, dado que el país cuenta con capital humano para involucrarse en este sector. Se debe promocionar que el aprendizaje pueda ser aplicado: sin embargo, el desconocimiento acerca de las oportunidades que otorga trabajar en el ámbito espacial no permite un desarrollo óptimo de la industria nacional.

Por otro lado, el sector privado y las empresas relacionadas con el sector espacial cuentan con el reto de mantenerse a flote debido a un menor apoyo gubernamental, pues el país se ha enfocado en el apoyo a las PYMES que fomentan la agroindustria, el turismo u otras temáticas (Dittel, 2022). Esto se relaciona con el desconocimiento en la materia y que las acciones que se pueden derivar del espacio se pueden desarrollar en temas como medioambiente, seguridad, turismo, medicina entre otros, generando así ganancias en estas áreas, además de la innovación y la tecnología.

Según Dittel (2022), la agencia espacial es una iniciativa que beneficia a las instituciones públicas y privadas, ya que su funcionamiento permitiría trabajar y hacer alianzas con otras agencias homólogas para hacer las investigaciones o experimentos pertinentes, pero reconocidos a nivel nacional, porque se están realizando este tipo de iniciativas a nivel de universidades, que son muy desconocidas por la sociedad y al mismo tiempo por los actores involucrados en la materia.

A nivel institucional, la sociedad prácticamente conoce dicha iniciativa a través de los medios de comunicación. En este sentido, al no contar con una institución que aglomere los

diversos proyectos en materia espacial, va a seguir existiendo un desconocimiento y desinformación social sobre la importancia de la incursión del país en la carrera espacial.

Además, es necesario aclarar que se debe reforzar el personal especializado en esta área, pues en la actualidad solo se cuenta con algunas personas que dirigen a grupos de otras carreras, pero que no tienen una especialización en el tema espacial. (Vega, 2022)

Derivado del desconocimiento dentro de las instituciones y la academia misma, hay muchas carreras relacionadas con la temática, pero sin que medie una especialización. Parte de ello proviene de no contar con una agencia y con recursos disponibles para esta, lo cual debilita el acceso de los profesionales a ejercer dentro de este campo; además de no poder acceder a las diferentes oportunidades de formación y capacitación internacional que pueden desarrollarse.

Por último, mientras se logre orientar a un trabajo conjunto, donde la academia prepare personas que alimenten la industria para que pueda seguir creciendo y abrir más espacios de productos y servicios, se vislumbraría un buen futuro en esta materia (Vega, 2022). De esta forma, se fomentaría el conocimiento, así como el deseo de ser parte de la carrera espacial y, sumando a ello, un mayor involucramiento de todas las entidades relacionadas con la temática en el país convertirían al reto del desconocimiento y la desarticulación institucional en una oportunidad para instaurar la temática espacial a nivel nacional, robusteciendo la industria y la agencia.

## **2. OPORTUNIDADES**

A partir de las diferentes entrevistas e información recolectada por las investigadoras, se identificaron tres fortalezas destacables que posee Costa Rica en materia espacial y que, eventualmente, se podrían convertir en las oportunidades para fomentar el crecimiento de la industria y colocar el país como un referente en la región, suponiendo un cambio relevante para abrir las puertas de la cooperación espacial, el avance tecnológico, la mejora de la investigación y el desarrollo económico.

### ***a. CAPITAL HUMANO***

Es muy importante que el nacimiento de una industria se vea impulsada por profesionales capacitados, que tengan la formación y experiencia relacionada con dicha labor, para que puedan dirigirla con éxito. Por ello, la primera capacidad identificada es el capital

humano. Estas personas deben ser capaces de direccionar sus proyectos y establecer las redes necesarias para que la industria se desenvuelva óptimamente y que contribuya con el desarrollo económico del país.

En este sentido, la agencia y sus aliados se pueden convertir en un nicho de mercado estratégico para profesionales de diversas especialidades, siendo esto a su vez una oportunidad para robustecer a la institución y ayudar al cumplimiento de sus funciones de una manera holística, pero a su vez permitiendo una expansión del sector y sus alcances.

Contar con un grupo de personas especializadas y con interés en el sector espacial es fundamental para concretar a futuro iniciativas que otorguen beneficios en diversas categorías y aumenten las posibilidades en esta área y su expansión. Algunos países latinoamericanos pueden contar con recursos económicos o de infraestructura necesarios para impulsar esta industria; sin embargo, el no contar con el interés por parte de algunos sectores o con capital humano especializado en la materia puede detener su avance.

A esto se le suman los datos brindados anteriormente, donde las universidades gradúan profesionales en áreas de estudio relacionadas a la temática espacial, lo que brinda una base importante. No obstante, se deben generar los avances necesarios para fortalecer la industria y evitar “fuga de cerebros” en carreras que son esenciales para impulsar la industria.

Sumado a ello, el generar capacitaciones constantes de la aplicación del área de estudio en el ámbito espacial impactaría en capital humano directamente relacionado con este ámbito; de ahí la relevancia de la AEC como un posible centro de formación continua, siendo un catalizador de acciones en la materia, otorgando también los espacios para poner en práctica los conocimientos adquiridos e incrementarlos.

En síntesis, el país sí cuenta con capital humano en carreras afines a la temática y que, con su debida formación en ella, benefician el crecimiento y especialización de la industria; sin embargo, el estudio específico en esta área es escaso. Por esta razón, se debe invertir en espacios académicos que generen este tipo de conocimiento para darle continuidad y un base a los profesionales para que incursionen en esta, fortaleciendo y acrecentando la industria a nivel nacional y colaborando en el posicionamiento regional e internacional del país.

## ***b. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS***

En materia espacial, el aspecto geográfico es relevante, pues lugares con mucha densidad de lluvias, o muy rodeados de formaciones rocosas y montañas, pueden dificultar los lanzamientos y otros métodos; mientras que otros cuya localización conecta con puertos



espaciales o fuerzas orbitales facilitan el acceso al espacio. Derivado de ello, muchos Estados incluso han salido de sus fronteras en la búsqueda de las condiciones geográficas óptimas para sus lanzamientos; un ejemplo de ello fue el mencionado en el capítulo anterior, sobre el establecimiento de una estación de exploración espacial china en Argentina.

Uno de los ejemplos más populares en el mundo es la Estación de la Fuerza Aérea y el Centro Espacial Kennedy, ubicado en Cabo Cañaveral, Estados Unidos. Starr (2020, citado por Sánchez) señala una superioridad geográfica sobre otros lugares, siendo seleccionado ya que está relativamente cerca del ecuador. Esto es una ventaja porque la velocidad de giro es más alta en el ecuador y más lenta en los polos; y está en la costa este, aspecto recomendable pues “los cohetes que salen de la superficie de la Tierra y viajan hacia el este reciben un impulso del giro de oeste a este de la Tierra y si estuviera en la costa oeste enviaría cohetes sobre áreas pobladas o tendría que lidiar con el lanzamiento contra la dirección del giro” (párr.6); “además, en caso de que algo saliera mal, los ingenieros de cohetes pueden asegurarse de que estos aterrizarían en un espacio seguro como lo es el océano”. (párr.4)

A nivel terrestre, este tipo de canales o rutas no son tan visibles, pero lo anterior evidencia que a nivel espacial sí, pues existen algunos territorios que son más aptos y cuentan con mejores características geográficas que facilitan el acceso a este, ahorrando en términos de recursos, tiempo o disminuyendo el margen de error de los lanzamientos, para así poder invertir en otros elementos que son relevantes en la planificación de misiones espaciales.

Es evidente cómo la representación en la Asamblea Legislativa de la señora Montiel y el esbozo de características mencionadas por el señor Chaves colocaron en el foco a la provincia número cinco del territorio costarricense. Esto se complementa como lo ya pensado por el astronauta Franklin Chang, el cual cuenta con una sede de su empresa AD Astra en este espacio; vislumbrando las posibilidades que este posee para el desarrollo de la industria en el país.

La facilidad de rutas de acceso significa un beneficio no solo para el turismo, sino también para la producción de industrias más grandes, como la espacial, ya que los colaboradores podrían movilizarse rápidamente hacia diferentes destinos y desde distintos puntos del país. Además, en transporte de materiales e insumos para la confección de artefactos y el desarrollo de proyectos, el contar con puertos terrestres, marítimos y aéreos es relevante; y en un futuro, coadyuvar en las exportaciones que se pudieran dar en esta línea.

En lo que respecta al área académica y técnica, la cual es una de las más involucradas en la temática espacial en el país, Guanacaste cuenta con universidades y centros de estudio que pueden ayudar a la especialización de la mano de obra (Chaves, 2022). En el caso de que se requiera un espacio físico o un bien inmueble donde pueda asentarse, también se puede

buscar la colaboración con estas casas de enseñanza para ver la posibilidad de facilitar un recinto para el inicio de las operaciones del Centro Espacial e incluso de la agencia misma. (Rodríguez, 2022)

Debido a la existencia de sedes de las universidades estatales como la UCR, la Universidad Nacional de Costa Rica<sup>46</sup> (UNA), TEC o centros de formación como el Instituto Nacional de Aprendizaje<sup>47</sup> (INA), se pueden exportar las capacidades con las que estas cuentan a nivel académico y a su vez convertirlas en un formador de profesionales relacionados a las carreras involucradas con el ámbito espacial. Se encontraría en este mismo territorio un nicho laboral, que fomente el desarrollo económico en la provincia lo que generará impactos a nivel nacional y también en el auge y desarrollo de la industria espacial en el país.

En esta línea, las “condiciones geográficas adversas no representan una condena para el desarrollo económico siempre que los gobiernos emprendan acciones de política para menguar sus efectos” (Restrepo, Moncada y Parra, 2015, p.132). Ciertamente, es a través de las políticas públicas y la voluntad política por parte del gobierno central, así como los gobiernos locales, que las diferentes problemáticas o necesidades de la población pueden ser atendidas, lo cual provoca avances en lugar de retrocesos y establece las bases para el desarrollo de las diversas regiones del país.

Por último, es importante destacar que esta oportunidad a nivel geográfico con la que cuenta el país debe estar acompañada de estudios que refuercen la idea de crear una institución de relevancia como la agencia, cuyo sentido de geolocalización debe estar definido para que sus oportunidades y efectos sean percibidos por la población y los diversos actores involucrados, con el fin de generar confianza y un desarrollo progresivo, pero consolidado.

### ***c. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y EMPRESARIAL FAVORABLE***

El crecimiento de la industria espacial es un mercado que a largo plazo representaría una gran oportunidad de desarrollo económico para los países. Sobre todo, puede llegar a significar mucho para Costa Rica, cuya política exterior apunta hacia la innovación, la relevancia de la investigación y la educación de calidad; por lo que la inversión que hacen las universidades para incorporar los temas que se encuentren en boga y que estén alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>48</sup> (ODS) es una práctica común y que al mismo tiempo nutren el sistema de educación superior costarricense.

---

<sup>46</sup> A partir de este momento, se referirá a la Universidad Nacional de Costa Rica como UNA.

<sup>47</sup> A partir de este momento, se referirá al Instituto Nacional de Aprendizaje como INA.

<sup>48</sup> A partir de este momento, se referirá a los Objetivos de Desarrollo Sostenible como ODS.

De esta forma, se están aprovechando los diversos espacios políticos en los que ya se encuentra el país, para dar a conocer los avances que se han realizado en materia espacial, convirtiéndose en una vitrina, para que otros Estados puedan ver y sumarse a las futuras iniciativas o proyectos, formando alianzas, consolidando la industria espacial en la región y destacando a Costa Rica dentro de la carrera espacial latinoamericana.

El Embajador Solano (2022), al igual que el Dr. Adolfo Chaves, destacan las figuras de Franklin Chan, Sandra Cauffman y otros científicos que se han insertado y que tienen amplios conocimientos y trayectorias reconocidas en materia espacial, añadiendo la relevancia que ha tenido la empresa AD Astra como un apalancamiento importante que le ha dado un prestigio al país, siendo imperativo que el Estado costarricense aproveche la serie de posicionamientos que ha logrado en esta línea.

Por ello, se deben aprovechar las experiencias con las que cuentan estas personalidades y sus empresas o aliados, convirtiéndolos en un canal que permita fortalecer la industria en el país a través del apoyo que pueden brindar a las instituciones y sectores nacionales; y que exista un mayor acercamiento de estas personas con la sociedad o la industria espacial.

Por otro lado, según la experiencia de la Embajadora Vargas (2022), el auge de la industria espacial en Costa Rica es importante ya que, dentro del proceso de diplomacia económica y comercial, puede favorecer en temas atracción de inversión extranjera directa y en promoción de la oferta exportable costarricense en el sentido más amplio, dando un resalte al trabajo del país en la materia.

Esta visibilización que se le da o se le puede brindar al sector espacial a través de la diplomacia o las figuras nacionales hace que las acciones y servicios que ofrece el país se conviertan en un atractivo, generando que los inversores se interesen en colaborar con la industria espacial, pues ya es de su conocimiento los réditos futuros que esta puede generar y de esta manera colaborar con el desarrollo económico y tecnológico del país.

Lo anterior evidencia lo que a nivel internacional es una realidad: son cada vez más las empresas que incursionan en el área espacial, pues en su mayoría cuentan con recursos económicos suficientes y la autonomía para establecer proyectos, tales como los lanzamientos, viajes espaciales u otros. Acercarse a este tipo de compañías se convierte en una oportunidad para fortalecer el sector, pues estas ya conocen y han trabajado en dicha temática, por lo que el promover estas sinergias se convierte en un beneficio al contar con los conocimientos y las capacidades que ellas poseen.

En palabras del señor Carvajal (2022), la industria espacial ha ido incursionando en lo que hoy en día se denomina Espacio 2.0, el cual es un involucramiento y liderazgo del sector privado en la carrera espacial. Tomando esto en consideración, también añade que la agencia se pensó para estimular la industria local, empresas, proyectos, entre otras actividades, aprovechando las diversas capacidades de todos los sectores y de esta forma desarrollar o canalizar una alianza público-privada.

Todo lo anterior ha evidenciado cómo la industria espacial es un ámbito que a nivel nacional ya se ha trabajado años atrás y que se cuentan con entidades ya afines a la temática lo que favorece su continuo crecimiento. No obstante, la experiencia que se posee debe ser aprovechada y expandida, por lo que será necesaria la promoción y visibilización de las acciones realizadas en esta materia y la diversidad de disciplinas e instituciones que se encuentran involucradas al hablar del espacio exterior.

### **3. COSTA RICA A LA LUZ DE LOS CASOS LATINOAMERICANOS**

Tomando en consideración los estudios de caso expuestos en el capítulo anterior, es importante realizar un análisis comparativo sobre la realidad espacial del país en contraposición a los Estados latinoamericanos seleccionados. Eso permitirá conocer las similitudes en la toma de decisiones astropolíticas y establecer puntos en los cuales divergen o debe tomar en consideración para fortalecer el sector espacial; señalando incluso las falencias, así como las posibilidades de mejora para este ámbito a nivel nacional.

#### ***a. SIMILITUDES***

Las autoras encontraron una serie de similitudes en las acciones que han tomado los países seleccionados en los casos de estudio y Costa Rica. Estas van desde el área política, hasta la cooperación o los actores involucrados en el sector espacial de cada Estado. Por esta razón, es necesario explicarlas y desagregarlas, para comprender sus aspectos positivos y negativos, visualizando la ruta que se ha seguido a nivel nacional en la materia.

La primera semejanza identificada puede relacionarse con varios países de la región, pero especialmente con Colombia, y es la importancia que le dan ambos gobiernos a la atención de los distintos fenómenos socioeconómicos por los que atraviesa el país; entre ellos se encuentran la crisis migratoria, el narcotráfico, la corrupción, la inseguridad, el desempleo, entre otros. Estos, al considerarse como problemas inmediatos, requieren soluciones del mismo

carácter, por lo que las autoridades de los dos países se enfocan en invertir en estas cuestiones, cuyos resultados pueden verse más en el corto plazo que en el sector espacial.

Otra de las coincidencias encontradas es el rol de liderazgo que ejerce la academia en el desarrollo de la industria espacial en países como Colombia y principalmente México. En este sentido, el desarrollo de proyectos con resultados favorables ha sido muy relevante en el ámbito de la investigación espacial; por ejemplo, el Satélite Libertad II y el Satélite Irazú fueron creados en parte por universidades con carreras técnicas y con gran esfuerzo de algunos estudiantes y profesores, además de que ambos satélites realizan sus funciones en el ámbito ambiental. Con respecto al país norteamericano y como se explicó anteriormente, la universidad de San Luis Potosí fue el primer ente que incursionó en investigación y lanzamientos de este sector, acrecentando el posicionamiento de los inicios de esta industria.

En esta misma línea, se nota cómo la historia espacial de México ha tenido etapas de avances importantes, pero también de estancamiento. Las autoras consideran que esta situación sucede ya que, al igual que en Costa Rica, las iniciativas se desarrollan a partir de las personalidades políticas y no como objetivos de política pública. Esto quiere decir que, cada vez que se cambia de jerarquía de instituciones o se da un cambio de gobierno, el tema queda de lado y ocurre el rezago hasta que se retome nuevamente. También, se debe resaltar que otra similitud es que estos centros de estudios superiores han buscado, al igual que los costarricenses, encontrar oportunidades de cooperación con entes homólogos, lo que funciona como un tipo de cooperación técnica que se gesta de una forma más directa que la realizada a través de las agencias o instituciones que se encargan de esta tarea.

A pesar de lo anterior, en México y Costa Rica se ha producido el fenómeno conocido como “fuga de cerebros”, teniendo en consideración que el tema muchas veces se trata en la agenda política solo como una iniciativa y no como factor de desarrollo, por lo que los profesionales que se especialicen en esta disciplina y deseen ejercer migran a otros países donde haya oportunidades más estables a nivel laboral e investigativo.

En lo que respecta a México y Bolivia, se debe entender que a pesar de que el tema espacial lo han trabajado desde hace mucho tiempo y han tenido avances significativos, estos países al igual que Costa Rica poseen agencias muy jóvenes, creadas después de la segunda década del siglo XXI. Esto quiere decir que, hasta ahora, es que este ámbito se reconoce más fuertemente y se le busca dar una connotación más transversal en los objetivos de políticas públicas para el desarrollo de la sociedad.

Por otro lado, Argentina contó con avances muy relevantes, posicionándose por muchos años a la delantera de la carrera espacial; sin embargo, esto no lo hace inmune a la crisis

económica y a los recortes de presupuestos para hacerle frente a diversas situaciones, hecho que comparte con Costa Rica, donde muchos de los recursos deben ser destinados a temas inmediatos como seguridad, salud, entre otros. No obstante, esto no quiere decir que se debe dejar totalmente de lado temas de innovación y de tecnología, situación que ha hecho el país sudamericano al invertir recursos propios u obtenidos a través de la cooperación al sector espacial. Ciertamente, esto les ha permitido tener una posición privilegiada a nivel regional.

Además, tal y como se observa en el anexo 1, el espacio geográfico argentino cuenta con condiciones aptas para el desarrollo espacial –baja altitud, cercanía al océano, entre otras– lo cual hace posible que los intentos de fundamentar proyectos de este tipo sean exitosos. Tanto así, que potencias como China han aprovechado estas condiciones para entablar relaciones de cooperación en este ámbito. Cabe recalcar que la provincia de Guanacaste cuenta con muchos aspectos físicos que hacen posible el establecimiento de actividades espaciales y la eficacia de estas.

Por último, se debe aludir a que todos los países estudiados poseen algún ente encargado de la astropolítica del país, ejecutor de proyectos y gestor de la cooperación tanto internacional como entre instituciones nacionales. Estos regulan el accionar del Estado en forma de agencias o comisiones en línea con los objetivos del país y las políticas públicas enfocadas en el tema. Muchos de estos son muy prestigiosos como la Agencia Brasileña del Espacio, y otros están más rezagados como la AEC, que debe encontrar una forma para empezar su funcionamiento y encargarse de este sector.

## ***b. DIVERGENCIAS***

Al igual que en el apartado anterior, las investigadoras hallaron una serie de divergencias en el accionar de los países latinoamericanos seleccionados y el caso costarricense. Por ello, se pretende exponerlas, para divisar un posible camino a seguir en la materia y, al mismo tiempo, identificar los elementos que se deben transformar para lograr desarrollar este sector, a partir de las experiencias expuestas.

La primera de estas es identificada en el caso colombiano, donde la astropolítica y las acciones a nivel espacial han estado dirigidas al ámbito militar, en el cual, la obtención de los datos satelitales están direccionados a temas de seguridad, narcotráfico, zonas fronterizas o territorios tomados por otros grupos paramilitares y de los cuales no se puede obtener información por otros medios al ser zonas alejadas y de difícil acceso por medio de las formas tradicionales (como los aviones, drones o transporte marítimo y terrestre).

Si bien es cierto, los datos satelitales costarricenses han sido principalmente utilizados para temas ambientales o meteorológicos, el país puede optar por obtener tecnología satelital que mejore las telecomunicaciones en el territorio nacional, brindando, de esta forma, mayores insumos a los cuerpos policiales de zonas alejadas o fronterizas en temas de comunicación o migración y a nivel del GAM en intervenciones a delitos tecnológicos (como llamadas telefónicas o estafas vía web). Además, no se debe obviar que estos beneficios también van a ser percibidos por el resto de la población: por ejemplo, en el caso colombiano aumentó el acceso a internet u otros servicios relacionados, en espacios alejados de la capital.

Por otra parte, países como Colombia, Brasil y México cuentan con programas, leyes o iniciativas exclusivas para el desarrollo espacial, permitiendo un avance del sector a nivel estatal. No obstante, en Costa Rica no existen aún, pues todo se incorpora dentro de la ciencia, tecnología o innovación. Así, no se ha planteado el espacio exterior y su industria como un área exclusiva. De ahí la importancia de que la AEC pueda entrar en funciones, pues por ley será el ente encargado de generar toda esta serie de proyectos los cuales, en última instancia, generan un desarrollo a nivel país en diferentes áreas.

Argentina, por su parte, sí ha hecho inversiones a nivel astropolítico, al igual que los otros casos latinoamericanos, sumado a lo invertido para el lanzamiento de cohetes, revisiones de satélites, entre otros, pues al establecer una estructura jurídica, de inversión y constante avance, esto ha hecho que dicho país sudamericano se haya posicionado a nivel regional. Definitivamente, esta es una experiencia que Costa Rica debería tomar en consideración.

En el caso boliviano, este país inició con fuerza la idea de la creación de su agencia, generando las herramientas necesarias en políticas públicas para este fin. Ejemplo de ello fue el hecho de que al encontrar falencias en el decreto que establece esta entidad, se elaboró otro que enmendara las dificultades presentes para que pudiera funcionar de una manera más eficaz; así como crear acuerdos políticos que dieran paso a la cooperación, que daría como resultado el lanzamiento de su primer satélite.

La realidad costarricense en la actualidad dista mucho de lo anterior, pues actualmente, además de la ley creada para instaurar la AEC, no se han establecido más acciones en el ámbito astropolítico para nutrir esta materia en el país. A ello se le suma el hecho de no contar con un director o con recursos económicos para el inicio de sus funciones, situaciones que se podrían solventar tomando el ejemplo de Bolivia, al generar leyes, políticas o reglamentos que permitan una mayor fluidez en la toma de decisiones de la agencia y por ende en el desarrollo del sector.

Por otro lado, es importante resaltar que, a nivel de comunicación y redes móviles, por ejemplo, países como Bolivia y Brasil cuentan con satélites propios que brindan y dan apoyo

para este tipo de servicios; un hecho importante al hablar de independencia en el ámbito espacial. No obstante, como ya se mencionó, el Estado costarricense se ha quedado rezagado en esta línea y debería pensar en la posibilidad de ampliar sus horizontes en temas satelitales, para otorgar beneficios que sean percibidos por toda la población, lo que podría generar un mayor reconocimiento por parte de un sector que es clave en la generación de políticas públicas.

En cuanto a las iniciativas relacionadas con alianzas público-privadas, se debe acentuar que Brasil, México y Argentina han orquestado proyectos importantes con ese tipo de cooperación. Este ha sido uno de los elementos que les permitió a estos Estados consolidar su astropolítica y mantener esta posición a nivel regional. Sin embargo, en Costa Rica, estos pactos no se han concretado, sino que los diferentes actores han trabajado de manera aislada, debido a la falta de un ente que articule todas las acciones.

Siguiendo en la línea, se puede ver cómo varios de los países de la región han entablado alianzas de colaboración con algunas de las potencias más importantes que se expusieron en capítulos anteriores. En el caso de Argentina y Bolivia, encontraron una opción de potencializar el sector a partir de cooperación técnica y reembolsable (respectivamente) con China. México, por otro lado, tomó oportunidades de cooperación técnica de la mano de Rusia, cuyas experiencias fueron de apoyo para este país y la industria. Dadas las buenas relaciones diplomáticas con las que cuenta Costa Rica, podría utilizarlas para gestionar este tipo de iniciativas que ayuden al despegue de las actividades de la agencia, situación que no se ha aprovechado.

En otro tema, Argentina ha sufrido fuertes crisis económicas a lo largo de las últimas décadas, mas no dejado de lado las herramientas para fomentar el desarrollo y la innovación; teniendo en cuenta que este tipo de sectores necesitan inversión a largo plazo. En Costa Rica ha pasado lo contrario; se ha dejado de lado este tipo de áreas para invertir en otros temas, pero se debe seguir trabajando y reuniendo esfuerzos, para que la agencia y la astropolítica del país se desarrollen.

Por último, en el caso mexicano, este país, antes de crear su agencia, ya contaba con entes gubernamentales que trabajaban el ámbito espacial. A partir de estas bases, México también ha iniciado y participado de sus propios espacios de difusión, como por ejemplo su feria aeroespacial, la cual ya cuenta con varias ediciones y posiciona al país de una muy buena manera.

En Costa Rica, existían solo iniciativas privadas y académicas, pero ningún acercamiento o experiencia a nivel estatal y los esfuerzos de creación de espacios de difusión han sido pocos. De ahí la importancia de tomar en consideración las experiencias previas de



los otros Estados, para plantear posibles rutas o acciones por implementar para desarrollar la industria a nivel nacional.

#### **4. POSICIONAMIENTO DEL PAÍS EN LA NUEVA ERA LATINOAMERICANA**

Una vez comprendidos los apartados anteriores y con base en la información recolectada a lo largo de la investigación, es importante analizar el posicionamiento del país en la nueva era espacial latinoamericana. Para ello, se debe aclarar que para las autoras la región se encuentra inmersa en su propia carrera, donde como se ha evidenciado en los últimos años, los Estados de América Latina han intentado por sus propios medios o a través de alianzas buscar los beneficios que otorga el espacio exterior.

Además, las investigadoras han vislumbrado que si bien es cierto el ámbito espacial posee un fuerte componente realista que contempla características como la autoayuda, la seguridad nacional y el poder, estas son exclusivas de las potencias; pues son las que cuentan con los recursos y capacidades necesarias para convertir a la carrera espacial en una búsqueda por lograr la ectocracia. No obstante, en el caso latino se busca alcanzar los objetivos a través de la cooperación, demostrando que se encuentran corriendo una carrera distinta, a su propio ritmo y bajo sus propias capacidades.

En este sentido, el país debe optar por dicha ruta, pues su categoría económica de renta media y las dificultades presupuestarias con las que se cuenta actualmente ameritan tomar otras medidas; para lo cual, la entrada en funciones de la AEC también permitiría optar por las opciones de acuerdos o entendimientos con sus homólogas más cercanas.

Ahí radica la relevancia de invertir en el ámbito espacial, pero hoy no es solo un tema económico, el cual es importante, sino también político, para generar los avances legales necesarios con el fin de poner en marcha proyectos e iniciativas que generen un interés en el sector privado y en el ámbito internacional, para atraer inversiones que pongan en camino la industria. Además, se busca solventar las falencias legales con las que la agencia cuenta (como el nombramiento de su director ejecutivo, su financiamiento, entre otros), los cuales podrían ser atendidos a través de un entendimiento y trabajo en conjunto de las instituciones nacionales pertinentes, para exponer la situación actual y las oportunidades de mejora y poner en marcha un proyecto que su maduración le permitirá obtener buenos réditos al país.

Sumado a ello, se deben aprovechar los espacios de diálogo internacionales y fomentar las oportunidades del intercambio de experiencias exitosas; tanto para su recepción con el fin

de mejorar el sector, como para otorgarlas y poder ir posicionando al país en la materia, a partir de los avances que se han realizado hasta el momento.

Derivado de lo anterior, se evidencia la relevancia de ofrecer los servicios dentro del país y de la región y no depender por completo de terceros, para así avanzar de una manera óptima y completa. De esta forma, se le ofrecería a los clientes y consumidores mayor variedad de prestaciones, cuya contratación si se realizara fuera del territorio podría ser más costosa. Además, en temas de investigación u otros, que tratarían problemáticas de la región, se vuelve más sencillo el acceso a la información debido a la cercanía geográfica del estudio que se esté realizando; a su vez, las variables como el tipo de cambio, el tiempo y el idioma pueden retrasar la obtención de los resultados y, por ende, de las posibles soluciones.

Por otro lado, sectores como el turismo, que es uno de los pilares de la economía costarricense, se vería favorecido, ya que este país es destino no solo por su biodiversidad, sino también por múltiples áreas que se han explotado a lo largo de los últimos años, como lo es la cosmética, la deportiva, la cultural, entre otras. Pero sabiendo catapultar el área espacial y llevándola al surgimiento de nuevos métodos y disciplinas, se puede crear un nicho importante en materia científica y turística (Vargas, 2022). Este es uno de los principales ingresos económicos del país; no obstante, en comparación con otros países de la región, Costa Rica ya cuenta con un nicho de turismo en múltiples especialidades como las mencionadas anteriormente, derivando en múltiples congresos que se han realizado sobre diferentes temáticas, siendo esto una oportunidad para hacer crecer esta arista del sector espacial mundial, que cada vez aumenta más y no solo genera ganancias económicas, sino también en aportes en conocimiento y creación de investigaciones que siguen nutriendo la industria.

Otro aspecto que se señaló es el alto potencial de crecimiento con el que cuenta Guanacaste, pues se han dado iniciativas para activar la industria en las provincias y ciudades más periféricas, y poder movilizar a muchas industrias de alto valor agregado del GAM a zonas rurales; además de que, con ayuda del sector privado, se podría dar un alto foco de atracción de inversión extranjera, lo que favorece esta zona, la cual, al igual que las regiones costeras, ha sido una de las menos desarrolladas del país. En las palabras del señor Chaves (2022), este espacio se puede convertir en uno de los centros más importantes de desarrollo en materia espacial de Latinoamérica, pues no sería complicado pensar que el área de Liberia se transforme en un análogo de lo que es el Coyol en dispositivos médicos a nivel regional e internacional.

Estas áreas periféricas del país poseen la gran dificultad de desarrollarse en temas de tecnología e innovación a gran escala. A su vez, estos territorios en su mayoría se han

convertido exclusivamente en rutas de paso para las importaciones y exportaciones del país, dejando pasar la oportunidad de desarrollar estas zonas y convertirlas en centros económicos a nivel nacional. Por ello, el poder contar con una industria que atraiga y condense los diferentes actores de la zona y direcciona sus acciones bajo una misma línea podría generar un desarrollo progresivo a largo y mediano plazo, con réditos para todo el territorio nacional.

Por último, se debe tener claro que la existencia del clúster por sí mismo, no significa que exista un desarrollo para el país de la industria espacial, sino que se cuenta con la mano de obra y las empresas que podrían ser un impulso para esta, pero que, al mismo tiempo, están produciendo bienes que son exportados y aprovechados por otros países. Por ello, para Costa Rica, sería una oportunidad aprovechar los insumos confeccionados dentro del propio territorio e ir consolidando de esta manera el clúster.

Al atender los retos y potenciar las oportunidades, además de robustecer el marco normativo y las cohesiones entre los actores, se podrá lograr un avance real en el posicionamiento del país a nivel latinoamericano, con base en las experiencias alcanzadas y los logros futuros. Así, la astropolítica y la cooperación, así como el posicionamiento geográfico y los recursos con los que se cuenten, ayudarán en este proceso; así como en el resto de los países de la región.

## **CONCLUSIONES**

Este apartado es fundamental, ya que acá es donde se vierten los resultados, logros, utilidades y, finalmente, las recomendaciones que brinda esta investigación. En este sentido, en el primer capítulo el aporte a la estructura vertebral del documento fue indispensable, ya que, sin la construcción del planteamiento del problema, la perspectiva teórica y la estrategia metodológica, no se habría contado con la estructura operacional que debe tener un documento científico de este calibre y tampoco se habrían alcanzado los resultados que se expondrán a lo largo de este espacio conclusivo.

Por su parte, la perspectiva teórica permitió posicionar dentro del ámbito de la geopolítica el objeto de estudio o tema de investigación, así como reforzar los elementos centrales para el análisis efectuado, ello con el fin de fundamentar el área más abstracta del tema investigado.

Las autoras concluyen, por otra parte, que el ámbito espacial ha sido poco explorado desde las Relaciones Internacionales, ya que a lo largo de los años en su entorno han convergido

diferentes disciplinas, pero que no han sido tratadas de manera holística para comprender los fenómenos relacionados con el espacio exterior. Asimismo, se evidenció que los escritos anteriores estaban en dos vertientes, en una realista o una idealista, pero la investigación logra obtener una adición de las dos; con lo cual se prueba que se necesitan diversos complementos teóricos para poder abordar dicha área. Tal y como se expuso en el último capítulo, dependerá de las capacidades y objetivos de los Estados obtener los beneficios del espacio exterior únicamente por acciones realistas o a través de la cooperación.

Por su parte, se comprendió que la ectocracia no es un futuro sino una realidad y que los diferentes actores del Sistema Internacional intentarán obtener los mayores beneficios posibles del espacio exterior, ya sean a nivel tecnológico y de innovación o en la búsqueda de recursos espaciales; no obstante, dependerá de las capacidades y recursos con los que estos cuenten. De ahí la relevancia de formarse ampliamente sobre las acciones realizadas por los Estados, para así comprender la ruta espacial por la cual se han decantado.

En lo que respecta a los estudios de caso expuestos, estos fueron de suma relevancia, pues permitieron vislumbrar los avances que estos países han realizado en diferentes áreas como políticas, programas, agencias, lanzamientos u otros. A su vez, se comprendió cómo a partir de sus capacidades han ido accediendo a los beneficios del espacio y yendo en búsqueda de un aumento en los esfuerzos estatales por incorporar este aspecto. También propiciaron conocer la identificación de los avances y esfuerzos realizados por los países seleccionados de la región en materia espacial.

En el caso de Colombia, se reconoció que este país sudamericano incursionó en la carrera espacial latinoamericana de manera temprana (en comparación con otros Estados) e innovadora, incorporando, como las grandes potencias, a la empresa privada como un aliado para la consecución de objetivos. A través de esta experiencia, se vislumbró el uso a nivel regional de la tecnología espacial para atender la seguridad, un área en la cual la región presenta dificultades. Pero se pudo inferir que, si se logra invertir, no sólo a nivel armamentístico o militar, sino tecnológico a través de satélites u otros, la atención a la problemática podría ser más amplia.

Se puede denotar que los avances en materia espacial no pueden ser constantes, pues la realidad que vive el país y la utilización de recursos están direccionados a atender otros fenómenos y no solo el abordado, con lo cual se concluye que en el corto plazo el progreso en el sector espacial generalmente no se da. Así, se debe apostar a plazos más largos.

En el caso boliviano, se identificó que fue el único en acceder a cooperación financiera reembolsable, adquiriendo recursos en forma de préstamo bancario, con una entidad

perteneciente a una de las potencias espaciales como lo es China, esto con la finalidad de invertir en el área espacial y poder lanzar su propio satélite; teniendo como aspecto positivo, contar con su tecnología espacial. Sin embargo, al igual que el caso colombiano, el impulso del sector espacial no ha sido constante, esta vez debido a diferentes problemáticas que se han presentado en los últimos años, principalmente conflictos políticos, así como problemas sociales y otros; que hacen que la atención y los recursos sean direccionados a estas áreas, lo cual deja de lado el tema espacial.

El caso brasileño se mostró como uno de los primeros Estados en incursionar en materia espacial, logrando incluso a mediados de los años 80 la puesta en órbita de un satélite propio; pero, a su vez, se logró determinar que a partir de la creación de la política pública y de la agencia espacial es que se empiezan a dar mayores avances e involucramiento en otras áreas, como en los planes de atención a la población o incluso en la defensa nacional. Mucho de lo alcanzado fue a través de la cooperación. Se debe destacar que estas alianzas en su mayoría se dieron con otros Estados fuera del continente, lo que determina cooperación con socios extrarregionales y no con homólogos de su misma región geográfica.

En el caso argentino, se constató que se encuentra una diferencia en cuanto al sector espacial, pues este se encuentra más desarrollado y con avances más constantes. Esto derivado a diversos factores, entre ellos el geográfico, el cual les ha permitido contar con los territorios y locaciones necesarias para alcanzar dichos fines. A su vez, se infirió que este es uno de los pioneros en la región, teniendo avances desde antes de los años 60 y manteniéndose en la actualidad.

A diferencia de los restantes países mencionados, sus progresos han sido más constantes y cuentan con mayores beneficios obtenidos a través de sus satélites o las alianzas obtenidas. Esto demuestra que, a través de una fuerte inversión en programas, políticas y en mantener activo este sector, los avances que se obtengan se convertirán, a su vez, en herramientas para seguir desarrollando otras áreas como las telecomunicaciones, el ámbito militar, entre otras; cuyos beneficiarios sean los Estados y sus ciudadanos, sin desatender las necesidades primarias de la población.

En el caso de México, se concluye que, en sus inicios, su inserción a la carrera espacial fue la más temprana de los países seleccionados, lo cual generó avances en el área investigativa e incluso en lanzamientos, destacándose por muchos años en la región. El involucramiento de la academia se convirtió en el impulsor de este sector en el país, demostrando la importancia de contar con centros de enseñanza y profesionales que trabajen en la materia.

En lo que respecta a avances, se expresó que en los primeros años los progresos en políticas, creación de instituciones y demás fueron constantes; no obstante, estos se estancaron y en algunos casos se retrocedió, con el cierre de entidades que en un principio fueron creadas para dar soporte al sector. Esto generó que la influencia que pudo ser generada en la región fuera disminuyendo y posicionando a otros Estados en la carrera espacial; prueba de ello fue el hecho de que a pesar de iniciar su incursión en los años 50, su agencia espacial es apenas establecida hasta en el año 2010, por lo cual llegó casi cincuenta años después.

Se logró determinar que esto se debe en parte a que, al igual que en los restantes países de la región, si no existen fuertes estructuras políticas y de ejecución que respalden el accionar del Estado en materia espacial, cuando exista un cambio de gobierno o surja un aumento en los diferentes fenómenos que aquejan a la región (como la delincuencia, el narcotráfico, la migración, la pobreza u otros), el gobierno enfocará sus esfuerzos en atender estas problemáticas y dejará de lado el ámbito espacial.

En este sentido, los países de la región decidieron incursionar con base en sus capacidades y recursos, en el ámbito espacial. De ahí que las autoras señalan que existe una carrera espacial latinoamericana, en la cual los Estados iniciaron sus propias investigaciones y lanzamientos. El área académica e investigativa es una de las más relevantes y destacadas, además de generar los insumos necesarios para iniciar hasta cierto punto un periodo de emancipación de las grandes potencias.

Es menester aclarar que, a nivel latinoamericano, la carrera espacial según las investigadoras se ha desenvuelto en un plano diferente al establecido por las potencias, que consideraban el acceso al espacio exterior y sus beneficios como una competencia por búsqueda de poder y recursos; mientras, en este caso, los países de la región interactúan en un concepto más clásico de carrera, donde unos avanzan y se ponen a la cabeza mientras otros se quedan rezagados. A su vez, se observó que los Estados de América Latina reconocen la necesidad de la cooperación para intercambiar y fortalecer las experiencias, atendiendo las carencias con las que aún se cuenta en la materia y que en muchas ocasiones son las mismas, avanzando en la carrera espacial también de manera conjunta.

Un ejemplo de ese intento de supremacía por parte de las potencias se revela incluso en la literatura escrita por autores provenientes de estas, como el caso de Dolman, quien no visualiza la cooperación como algo tangible, sino como un idealismo. Esto en parte porque los Estados Unidos suelen ser oferentes de esta modalidad, pues sí cuentan con los recursos o capacidades; en cambio, en el caso de América Latina, este es un medio viable para poder incursionar en el ámbito espacial y obtener sus beneficios.

Esto se demuestra en algunas de las iniciativas expuestas en el documento, donde a través de conferencias o agencias regionales los países buscan avanzar más rápidamente en el sector espacial, por medio de las alianzas regionales. Se parte del hecho de que la mayoría de los Estados cuentan con problemáticas similares, así como capacidades y recursos, lo cual genera que exista una mayor comprensión de la realidad que se vive y cómo se puede avanzar con ella.

En lo que respecta a las iniciativas multilaterales, se reflejó que los Estados con mayor experiencia en la materia, como por ejemplo México y Argentina, se convirtieron en propulsores de estas. Ejemplo de ello es la ALCE, la cual es una herramienta que, para consideración de las autoras, se puede convertir en un impulsor del sector espacial en la región, ya que se transforma en un espacio en el cual el intercambio de experiencias y la puesta en práctica de las capacidades desarrolladas individualmente luego en conjunto se pueden complementar y generar proyectos de beneficio para la población regional.

Por otro lado, se puede distinguir que todos los países están luchando por su independencia espacial, sobre todo en el uso de tecnologías que brindan servicios satelitales, las cuales actualmente y en su mayoría están a cargo de grandes potencias como Estados Unidos. Por esto, muchos de los proyectos que se ejecutan están relacionados con temas de investigación y de lanzamiento de satélites de diversas índoles, y no tanto sobre cohetes de exploración u otros objetos espaciales.

No obstante, se concluyó que los Estados latinoamericanos son conscientes de que a nivel financiero y de avances tecnológicos aún hay camino por recorrer, por lo cual será a través de la cooperación, el intercambio de conocimientos y las alianzas con los países extrarregionales más avanzados en la materia que se podrán hacer progresos constantes y evolutivos, que permitan el desarrollo de la industria en la región.

En lo que respecta a la última parte de la investigación, se obtuvo como resultado el examinar los avances de Costa Rica en materia espacial y establecer las capacidades del país para posicionarse como un actor relevante en este ámbito en la región. Sumado a ello, se logró contar con mayores referentes bibliográficos y avances de lo esperado, esto debido a los antecedentes con los que cuenta el país y con la información brindada por los expertos a través de las entrevistas.

Cabe destacar que, a pesar de la existencia de recursos, existe un desconocimiento que promueve la dispersión de datos importantes. Esto sucede debido a que estos se presentan de modo individual, ya sea por carrera o actor, pero no en un espacio conjunto que promueva la difusión de los avances del país en esta materia.

Esto dio paso a un análisis real del contexto en que se encuentra el país en esta materia para dar un mayor foco de atención a la agencia, su proceso de creación y características. En este sentido, se constató que había una serie de antecedentes en la materia a través de centros de investigación en áreas relacionadas a la espacial sin ser esta su foco de atención; no obstante, fue hasta hace unos años que con la creación de entidades como el clúster aeroespacial, el Laboratorio de Servicios Espaciales del TEC, la sede de Ad Astra en el país y el establecimiento de la ACAE es que el país empieza a incursionar de una manera más constante en este ámbito, y se llega a concluir estos esfuerzos en la creación de la AEC.

Como resultado de estos avances, se identificaron ciertas capacidades con las que cuenta el país para que la agencia y el sector puedan desarrollarse. La primera de estas oportunidades con las que se cuenta es el capital humano. Se evidenció que existe una serie de carreras que se encuentran relacionadas al ámbito espacial que puedan preparar profesionales que se desempeñen en este sector, además de que hay una base sólida de especialistas en la materia. Las autoras concluyen que, debido a la gran cantidad de aristas que se involucran en la industria espacial y la cantidad de personas graduadas en carreras con relación a esta, el país sí podría contar con la cantidad de profesionales necesarios para posicionarla como un referente tecnológico; así como con un nuevo sector productivo que beneficiaría en gran medida al desarrollo social y económico que se quiere alcanzar, pero esta vez a través de la innovación y la tecnología.

Por otro lado, se determinó que existe un marco diplomático y estructura institucional favorable, donde hay una serie de áreas en las cuales el país tiene un reconocimiento a nivel mundial por su trayectoria, como el medio ambiente, la cultura de paz y otras que, en años recientes, se han relacionado a nivel mundial con el área espacial y cómo los beneficios obtenidos por el espacio exterior pueden ser aplicados a tratar temas de cambio climático u otros. De esta forma, Costa Rica estaría complementando áreas en la que ya se cuenta con experiencia, pero que se pueden relacionar con una industria en la cual se está incursionando.

De la mano con lo anterior, es importante destacar que al igual que casos como el mexicano, en Costa Rica el ámbito académico y científico ha iniciado el impulso del sector en el país y la creación de una agencia. Esto evidencia que en un espacio en el cual los insumos son importantes, es necesario contar con un fuerte cúmulo de centros de enseñanza que pretendan generarlos, con lo cual se puede dar aportes para tomar las mejores decisiones a nivel político y estatal y avanzar en la materia.

Además, se evidenció, a partir de lo expuesto por los expertos, que las características geográficas para el establecimiento del Centro Espacial de Guanacaste son las idóneas para



realizar investigaciones y experimentos que requieran lanzamientos, ya que como se puede apreciar en el anexo 2, de todo el territorio costarricense, la zona cercana a Liberia posee una planicie ideal para este tipo de misiones. Si bien es cierto la zona noreste del país también tiene baja altitud, esta posee vastas extensiones de bosque tropical además de condiciones del clima correspondiente a ese tipo de ecosistema (como lo son las fuertes lluvias y el paso frecuente de huracanes y tormentas tropicales), y por otro lado la costa oeste del país posee condiciones de páramo, lo que significa que la vegetación es menos espesa y las condiciones climatológicas son más secas y con pocas precipitaciones.

De la mano con lo anterior, se puede identificar como una ventaja el encontrar las condiciones geográficas que comparte esta provincia de Costa Rica con el centro de lanzamientos más famoso del mundo ubicado en Cabo Cañaveral, que, como se puede ver en el anexo 3, posee condiciones similares a las de área de Guanacaste, además de que también comparten condiciones climáticas, la cercanía al mar y donde a pesar de encontrarse rodeada por estructuras montañas cercanas, sus lanzamientos son constantes y con resultados positivos.

También se demostró que esta provincia cuenta con sedes de los centros de enseñanza más importantes del país como la UCR, TEC, UNA, INA y UTN, lo que hace que las carreras afines al sector puedan recibir estudiantes de la zona que en el largo plazo puedan hacerse cargo de la operación de este centro. Esto generaría un desarrollo en la zona, motivo por cual el proyecto de creación de la agencia fue pensado. Además, cuenta con puertos y aeropuertos, que son importantes para el transporte de artefactos y materia prima necesaria para las diferentes misiones y la internacionalización de la industria local, teniendo en consideración que muchas veces este tipo de actividades son parte de cadenas de valor.

No obstante, desde los inicios del planteamiento de esta iniciativa, a nivel país existía una serie de dudas sobre los beneficios que una institución como esta pueda generar en el país, situación que se mantiene en la actualidad, derivando en la falta de apoyo político para el inicio de sus operaciones. En este sentido, se plasmó que esto se debe a las falencias que posee el proyecto de ley y la falta de una estructura sólida que la soporte.

De lo anterior, se detallaron dos retos principales, los cuales el país debe atender para continuar su inserción a la carrera espacial latinoamericana. Entre ellos se encuentran los obstáculos financieros y políticos-jurídicos, donde se determinó que el Estado costarricense se encuentra en una serie de recortes económicos importantes, los cuales han sido prolongados desde años atrás. Esto se deriva de que la utilización de recursos es destinada a otras áreas de prioridad para los gobiernos, al igual que en los casos latinoamericanos mencionados.

A esto se le suman los problemas jurídicos con los que cuenta la ley 9960, la cual dificulta la entrada en funciones de la agencia y la posibilidad de contar con un jerarca para esta institución. A su vez, se logró identificar que a nivel astropolítico al país aún le falta camino por recorrer, teniendo como deuda la generación de políticas públicas y marcos regulatorios, que fomenten el involucramiento de los diferentes actores relacionados con la temática espacial en Costa Rica.

De este último punto, se deriva lo que las autoras señalaron como desconocimiento y dispersión institucional, pues a nivel nacional tanto la sociedad, como las instituciones públicas o el sector privado desconocen los beneficios en el mediano y largo plazo de invertir en el sector espacial. Esto se debe a que no ha existido una correcta difusión e información del alcance que la iniciativa de la agencia puede otorgar al país.

A su vez, se determinó que existen espacios importantes en el territorio costarricense, que están relacionados con la temática, pero que, al no contar con un ente que logre aglomerar todas estas actividades y que genere una hoja de ruta a seguir, condicionan el alcance de los esfuerzos realizados por los distintos actos y los genera de forma aislada, lo cual hace que estos no sean suficientes para desarrollar la industria y el sector en el país.

De ahí se deriva la importancia de que tal y como sus propulsores lo plantearon, la agencia viene a ser ese ente encargado de aglomerar estas actividades y que, a partir del PNCTI 2022-2027, se pueda dar un impulso real para solventar los retos pendientes y que las oportunidades con las que ya se cuentan, se incrementen, para que de esa forma el país pueda posicionarse como actor relevante a nivel regional. Además, se deben considerar nuevas rutas a seguir a partir de las experiencias expuestas de los Estados latinoamericanos seleccionados, pues derivado del análisis comparativo se concluye que Costa Rica se encuentra rezagado a nivel astropolítico y que existen más aspectos por mejorar con respecto a los demás países, más allá las similitudes señaladas.

Todo lo expuesto se debe en gran parte al trabajo de campo, el cual fue fundamental para el desarrollo capitular, donde la aplicación de la técnica de la entrevista semiestructurada en la investigación significó un aporte de suma importancia para poder argumentar parte de los planteamientos trascendentales a los que llega esta tesis. Con ella se accedió a información de primera mano sobre la realidad del sector espacial en el país a partir de las vivencias expuestas por personas tanto del sector público como el privado, las cuales se han involucrado en los diferentes espacios relacionados a esta materia. A su vez, permitió conocer las dificultades y las fortalezas que han atravesado a lo largo de los años con la creación de la agencia, la sedimentación de esta industria e incluso visualizar posibles futuros escenarios en esta materia.

La información brindada por los expertos fue un aporte valioso, ya que permitió que el estudio tuviera información no solo de profesionales en la materia, sino que también se pudiera recopilar datos de las personas responsables de la ruta en la que se desarrolló la iniciativa de la AEC y el conocimiento de otras áreas que se han desarrollado en el país.

Se dio de esta manera una respuesta a la interrogante planteada al inicio de la investigación, al realzar los retos y las oportunidades que posee el país en la nueva era espacial latinoamericana. Tal respuesta se dio a partir del proceso de análisis, investigación y el trabajo de campo, los cuales brindaron los insumos necesarios para identificar estos aspectos, comprendiendo la realidad nacional y demostrando que Costa Rica puede posicionarse como un actor relevante en la materia a nivel regional.

Para finalizar, las autoras consideran que la investigación sí dio como resultado el generar un folio informativo que puede ser utilizado como referente en los programas de estudio de la carrera de Relaciones Internacionales, pues brinda insumos académicos en lo que concierne a la geopolítica y sus nuevas derivaciones (como la astropolítica), convirtiéndose a su vez en un estudio de caso aplicable para futuros análisis y referencias.

Seguidamente, para la sociedad, este trabajo representa un bastión, que permitió generar oportunidades de crecimiento en el tema espacial a nivel de antecedentes e información, con el fin de generar estudios e insumos para que los interesados conozcan más sobre este ámbito y que las personas que tengan afinidad por este estudio cuenten con un referente bibliográfico para ampliar sus conocimientos.

Esta investigación se consolida como un insumo de suma importancia para el Gobierno de la República, los centros de enseñanza y otras instituciones y actores involucrados en la materia, como un documento que logra sintetizar parte de los avances realizados a nivel nacional y regional, identificando y analizando los retos y oportunidades que existen actualmente en Costa Rica, permitiendo visualizar la necesidad de políticas públicas y alianzas estratégicas que logren fortalecer y ensanchar los alcances e intenciones nacionales sobre el tema, y fomentando la creación de una estructura sólida que permita la innovación y el desarrollo.

Resulta esencial indicar que en la actualidad no es posible posicionarse a nivel internacional, debido a la falta de interés y voluntad política para atender situaciones como el enmendar los errores de la creación de la agencia o continuar fomentando la creación de políticas públicas que favorezcan el incremento de la industria. Esto se debe pues, al no contar con un marco jurídico fuerte, los avances se dificultan no solo a nivel espacial sino en cualquier ámbito que se relacione con este fenómeno.

Sumado a ello aparecen factores de inseguridad y pobreza que han aumentado escalonada y rápidamente en los últimos años, lo cual ha requerido que reciban atención específica. Esto implica que el ámbito espacial y sus beneficios hayan sido dejados de lado, a pesar de que su desarrollo podría incidir de un modo u otro en el combate de dichas problemáticas.

A manera de conclusión, las oportunidades con las que cuenta el país son buenas para iniciar un proceso de crecimiento de la industria; sin embargo, los retos son mayores, pues su atención no ha sido una prioridad para las autoridades. El accionar ha versado en otras áreas y el ámbito espacial se ha visto como un gasto y no una inversión, lo cual no es del todo equívoco, pues los beneficios se observan en el mediano y largo plazo, pero algunos de ellos han dado fruto de manera temprana como lo acaecido en el TEC y otros espacios.

En este sentido, las autoras señalan que aún resta camino por recorrer, pero insumos como esta investigación permiten ir abriendo espacios para indagar sobre la temática, sus implicaciones positivas y los cambios que se deben realizar para fomentar el crecimiento de una industria que está en auge y que brinda beneficios en diferentes áreas como la académica, la social, la de seguridad y otras, para aquellos países que desean invertir en ella.

La nueva era espacial latinoamericana es una realidad, donde la astropolítica y la ectocracia se han abierto camino y con fuerza dentro de los Estados involucrados en el sector espacial, por lo cual Costa Rica no se debe quedar atrás y más bien debe poner a disposición sus conocimientos y oportunidades e ir en búsqueda de opciones de cooperación, que permitan en conjunto a la región y al país mismo avanzar a su ritmo y bajo sus propias capacidades, sin quedarse atrás.

## **RECOMENDACIONES**

Ahora bien, tomando en consideración lo expuesto, las autoras señalan una serie de recomendaciones para las instituciones responsables del sector público y privado, con la finalidad de que surja y se desarrolle con más fuerza tanto la AEC como el sector espacial y puedan posicionar a Costa Rica en esta materia y generar beneficios a nivel tecnológico, económico, social y otros.

Entre ellas se encontró la falencia de que la información se encuentra muy dispersa y está limitada a cada institución o actor que desarrolla este tema en específico o sus variantes. De ahí la necesidad de que la agencia pueda crear un repositorio que permita organizar y

visualizar, en una sola herramienta, los progresos que posee Costa Rica en el ámbito espacial y de todos aquellos actores que a lo largo de los años se han involucrado de diversas formas en este sector; estableciéndose como una fuente de referencias que aporte a la creación y análisis de nuevos estudios en la materia.

Por otro lado, la categoría de renta media alta con la cuenta el país ha limitado a las distintas fuentes de cooperación a las cuales puede recurrir y, adicionalmente, se encuentra el hecho de que al gobierno se le dificulta el accionar global y el acercamiento a todas las poblaciones. Por esto, se debe impulsar el rol tan importante que juegan las municipalidades en los diferentes territorios del país, como receptores de cooperación internacional, un elemento que como se ha mencionado es de relevancia cuando se habla del espacio exterior. Además, estas entidades toman las decisiones cantonales y, en el caso de la provincia de Guanacaste, pueden ser importantes aliados y un posible apoyo desde otro foco para el desarrollo de la iniciativa.

Sumado a ello, se considera que la iniciativa ha tenido poco apoyo político desde el último cambio de gobierno, y se ha dejado de lado, lo cual ha disminuido su impulso y puesta en acción, por lo que se recomienda crear desde el Congreso de la República un proyecto en aras de mejorar las condiciones en las que la ley 9960 fue creada y que a pesar de las limitaciones existentes, con los recursos que actualmente se cuentan y el personal, la agencia pueda dar inicio a sus funciones. Podrá convertirse así en un captador de cooperación para el desarrollo de más proyectos en la materia.

Además, se ha visto como limitante que el país está participando en diferentes espacios; sin embargo, se aboga sobre los temas comúnmente destacados de la política exterior costarricense (como el cambio climático y la paz) pero no sobre espacio exterior y, cuando se ha participado, no se ha hecho de forma activa. Por ello, se considera que se deben aprovechar los espacios internacionales en los que el país ya se encuentra para poder avanzar diplomáticamente en la materia, como por ejemplo los órganos de las Naciones Unidas, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, la ALCE, entre otras; para descubrir nuevas iniciativas y áreas de acción a nivel de cooperación, así como intercambiar experiencias y dar a conocer los esfuerzos que el país ha realizado.

Por último, a nivel académico, se encontró que los centros de enseñanza desconocen la amplitud de los conocimientos y se estudia este tema principalmente desde carreras comúnmente relacionadas con el sector espacial (como las ingenierías), existiendo poca investigación dentro de otras áreas. Por ello, desde las ciencias sociales también se pueden y se deben brindar aportes, pues tal y como se mencionó, el espacio exterior es un ámbito en el

que convergen diversas especialidades y si se trabajan de manera holística los resultados pueden ser mayores.

Todo lo anterior, sumado a las conclusiones, demuestra un auge mundial en la temática, y la necesidad de convertir este tema en una evolución constante, donde se logren estructuras fuertes; primero a nivel interno de cada país y después a nivel regional, para así posicionar a Costa Rica y la región como exponentes importantes en la materia a nivel internacional. Esto ayudará a fomentar un desarrollo importante e innovador, para convertirse en una fuente de ingreso y de conocimiento relevante en los diversos países.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abilio, J y Neves, H. (2022). Lanzado el primer satélite brasileño – BRASILSAT A1 – 8 de febrero de 1985. *Revista de Relaciones Exteriores*.

<https://relacoesexteriores.com.br/primeiro-satelite-brasieiro-brasilsat-a1/>

AFP. (2022, 18 de febrero). Sector espacial en Brasil: Amazon firma acuerdo para impulsarlo. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/sector-espacial-en-brasil-amazon-firma-acuerdo-para-impulsarlo-652559>

Agencia Boliviana del Espacio [ABE]. (2021). Historia. <https://www.abe.bo/historia/>

Agencia Espacial Mexicana. (2021). Anuncian nueva era de Cooperación Espacial México e India. *Gobierno de México*. <https://www.gob.mx/aem/es/articulos/anuncian-nueva-era-de-cooperacion-espacial-mexico-e-india-286840?idiom=es>

Agencia Espacial Mexicana. (2016). Conferencia Espacial de las Américas CEA.

<https://www.gob.mx/aem/acciones-y-programas/conferencia-espacial-de-las-americas-cea#:~:text=La%20Conferencia%20Espacial%20de%20las,Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe>

Agencia Espacial Mexicana. (2015). Acuerdo por el que se expide el Programa Nacional de Actividades Espaciales.

Agencia Espacial Mexicana. (2011). Antecedentes de la AEM. *Gobierno de México*.  
<https://www.gob.mx/aem/acciones-y-programas/antecedentes-de-la-aem>

Agüero, Y., Arévalo, T. y Lanzoni, D. (2021). La geopolítica espacial y ectocracia: la prueba antisatélite china y los recursos espaciales. En: M. Méndez (Ed.) *Geopolítica y amenazas híbridas en el siglo XXI: casos de estudio*. (pp. 100-115). Universidad Nacional de Costa Rica.

Álvarez, C., Corredor, C., Quiroga, R. y Molano, A. (2020). Capítulo XI. Programa espacial colombiano. En: *El espacio exterior: una oportunidad infinita para Colombia - volumen 2 el cielo no es el límite: el futuro estelar de Colombia*.

Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio (ACAE). (s.f.). Proyecto Irazú.  
<https://irazu.acae-ca.org/>

BBC. (2019). Cómo el espacio se volvió el nuevo "teatro de guerra" entre Rusia, China y Estados Unidos. *BBC News*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50667445>

Blinder, D. (2021). Realismo y Relaciones Internacionales: una observación desde la historia de la ciencia y la epistemología. Scielo. *Instituto de Estudios Internacionales*, Universidad de Chile. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-3769.2021.58346>

Blinder, D. (2011). Tecnología misilística y sus usos duales: aproximaciones políticas entre la ciencia y las Relaciones Internacionales en el caso del V2 alemán y el Cóndor II argentino. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. 6 (18).

British Federal México. (2017). La industria aeronáutica y aeroespacial.

<https://bfmx.com/industria/la-industria-aeronautica-aeroespacial/>

Cabrera, L. (2020). Geopolítica crítica: alcances, límites y aportes para los estudios internacionales en Sudamérica. Foro Internacional.

<https://forointernacional.colmex.mx/index.php/fi/article/view/2574/2615>

Caiafa, R. (2022). Brasil pone en órbita el primer satélite desarrollado por un *startup*.

*Infoespacial*. <https://www.infoespacial.com/texto-diario/mostrar/3565632/brasil-pone-orbita-primer-satelite-desarrollado-startup>

Camhaji, E. (2020). ALCE, el sueño de la conquista latinoamericana del espacio. *El País*.

<https://elpais.com/mexico/2020-11-21/alce-el-sueno-de-la-conquista-latinoamericana-del-espacio.html>

Capó, J., Expósito, M. y Masiá, E. (2007). La importancia de los clústeres para la

competitividad de las PYME en una economía global. *Revista Eure*, XXXIII (98): 119-133. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612007000100007#:~:text=Los%20clusters%20facilitan%20otros%20tipos,unas%20relaciones%20de%20confianza%20mutua.](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612007000100007#:~:text=Los%20clusters%20facilitan%20otros%20tipos,unas%20relaciones%20de%20confianza%20mutua.)

Castro, J. (2020). La astropolítica en un mundo pospandémico. *Instituto Español de Estudios Estratégicos*.

[https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_analisis/2020/DIEEEA17\\_2020JOSCAS\\_astropolitica](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2020/DIEEEA17_2020JOSCAS_astropolitica)

Centro de Investigaciones Geofísicas. (2021). ¿Quiénes somos? Universidad de Costa Rica.

<http://www.cigefi.ucr.ac.cr/quienes-somos>



- Coral, A. (2016). Hacer una revisión bibliográfica. Universidad El Bosque.  
<https://lpl.unbosque.edu.co/wp-content/uploads/09-Guia-Revisio%CC%81n-bibliografica.pdf>
- Corral, D. (2021). Poder espacial estadounidense. El dominio de lo conocido y lo desconocido. *Instituto Español de Estudios Estratégicos*.  
[https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2021/DIEEEO19\\_2021\\_DAVCOR\\_PoderEspacial.pdf](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIEEEO19_2021_DAVCOR_PoderEspacial.pdf)
- Cortés, L. (2014). Historia espacial. Recuento Histórico de su evolución y desarrollo. *Revista de Derecho, Comunicaciones y Nuevas Tecnologías* (12): 4-36. DOI:  
<http://dx.doi.org/10.15425/redecom.12.2014.05>
- Cuéllar, R. (2015). Geopolítica. Origen del concepto y su evolución. *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*, (113).  
<https://www.revistas.unam.mx/index.php/rri/article/view/48963>
- Dallanegra, L. (2010). Teoría y metodología de la geopolítica. Hacia una geopolítica de la "construcción de poder". *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, LII (210): 15-42.
- De la Mota, M. (2016). Contexto y perspectivas del sector espacial en Latinoamérica. LATAM Satelital. <http://latamsatelital.com/contexto-y-perspectivas-del-sector-espacial-en-latinoamerica/>
- Decreto 532 (2005). Plan Espacial Nacional. *Infoleg*.  
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/105000-109999/106502/norma.htm>

Decreto Nacional 995/1991. (1991). Creación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales. Gobierno de Argentina.

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1_0.pdf)

Decreto Supremo 0423. (2010). Gobierno boliviano.

<https://bolivia.infoleyes.com/norma/1319/decreto-supremo-0423>

Delgado, P. (2019). Educación STEM: ¿qué es y cómo sacarle provecho? Institute for the

Future of Education. Tecnológico de Monterrey. [https://observatorio.tec.mx/edu-](https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-stem-que-es-y-como-sacarle-provecho/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20STEM%20)

[news/educacion-stem-que-es-y-como-sacarle-](https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-stem-que-es-y-como-sacarle-provecho/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20STEM%20)

[provecho/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20STEM%20](https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-stem-que-es-y-como-sacarle-provecho/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20STEM%20)

Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y

dinámico. Scielo. <https://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>

Dodds, K. (2007). Geopolitics. A very short introduction. *Nueva York: Oxford University Press.*

Dolman, E. (2005). *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age.* Routledge.

El Financiero. (2021). México quiere llegar sí o sí al espacio y lo hará con ¿Rusia?

<https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2021/09/28/mexico-quiere-llegar-si-o-si-al-espacio-y-lo-hara-con-rusia/>

Elebia. (s.f.). Industria aeroespacial. <https://elebia.com/es/industria-aeroespacial/>

Feria Aeroespacial México. (s.f.). Bienvenidos a FAMEX. <https://www.f-airmexico.com.mx/>

- Fernández, W. (1998). Los antecedentes de la creación del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*. <http://www.cigefi.ucr.ac.cr/sites/all/themes/ucr3/files/historia-cigefi.pdf>
- Fernández, R. (2011). Dimensión estratégica del espacio. *Instituto Español de Asuntos Estratégicos*. [https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_marco/2011/DIEEEM13-2011DimensionEstrategicaEspacioExterior\\_RosarioFG.pdf](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2011/DIEEEM13-2011DimensionEstrategicaEspacioExterior_RosarioFG.pdf)
- Flint, C. (2006). Introduction to geopolitics. *Routledge*.
- Flores, T. (2015): ¿Qué es una política pública? Observatorio de Gobierno y Políticas Públicas. <https://politicapublica.cl/definicion-de-politica-publica/>
- Fonseca, P. (25 de febrero de 2016). La pequeña Costa Rica tiene grandes sueños espaciales. *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/la-pequena-costa-rica-tiene-grandes-suenos-espaciales/>
- Fraga, E. (2019). ¿Qué es, cómo se hace y para qué sirve la teoría? Aportes desde la sociología y sus márgenes. *Revista CS* (28): 181-206.  
<https://doi.org/10.18046/recs.i28.2761>
- Frenkel, A. y Blinder, D. (2020). Geopolítica y cooperación espacial: China y América del Sur. *Desafíos*, 32(1): 1-30. <http://www.scielo.org.co/pdf/desa/v32n1/0124-4035-desa-32-01-114.pdf>
- Gadea, A. (2021). Nuevo paso en la cooperación sino-argentina: ratificación del acuerdo marco para la cooperación en el campo de las actividades espaciales. Instituto de Relaciones Internacionales.  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/128764/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/128764/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Garduño, M. (2021). México entra a la carrera para colonizar la Luna: prevén asentamientos humanos en 10 años. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/tecnologia-mexico-entra-carrera-colonizar-luna-10-anos-asentamientos-humanos/>
- Garza, J. (2018). Conozca a los 11 ticos que han pasado por la NASA. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/conozca-a-los-11-ticos-que-han-pasado-por-la-nasa>
- Gibbs, S. [Productor]. (2005). *The Interest Of America In Sea Power, Present And Future*. By Captain A.T. Mahan, D.C.L., LL.D. United States Navy. <https://www.gutenberg.org/files/15749/15749-h/15749-h.htm>
- Gobierno de Argentina. (s.f.). SABIA-Mar. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/misiones-espaciales/sabia-mar>
- Gobierno de Argentina. (2021). Crean la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/crean-la-agencia-latinoamericana-y-caribena-del-espacio>
- Goldman, I. (2021). La Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio como instrumento de integración regional e inserción estratégica. *Revista de Investigación en Política Exterior Argentina*. 1 (2): 40-60. <https://politicaexteriorargentina.org/wp-content/uploads/2021/12/RIPEA-VOL-1-N-2.pdf#page=47>
- González, L. (2017). Organización del espacio global en la geopolítica “clásica”: una mirada desde la geopolítica crítica. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 13(1): 221–238. <https://doi.org/10.18359/ries.2864>
- Havercroft, J. y Duvall, R. (2002). The geopolitics of space control and the transformation of state sovereignty. *Critical astropolitics*, 42-58.

<https://www.law.upenn.edu/live/files/7892-havercroft-and-duvallcritical-astropoliticspdf>

Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación (Sexta edición). McGraw Hill.

<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Instituto Costarricense de Turismo. (2021). Guía Guanacaste Norte.

<https://www.ict.go.cr/flipbook/guias/PDF/GUIA%20GUANACASTE%20NORTE.pdf>

La Nación. (2013). Importancia del sector privado.

<https://www.nacion.com/opinion/foros/importancia-del-sector-privado/7NRUJQAZHV>

Lacoste, I. (2011). Las etapas de la geopolítica. En: L. Gonzalez Aguayo (Ed.). Antología:

Los principales autores de las escuelas de geopolítica en el mundo. (pp. 11-21).

Universidad Nacional Autónoma de México.

LATAM Satelital. (2019). Cooperación entre India y Bolivia en materia espacial.

<http://latamsatelital.com/cooperacion-india-bolivia-materia-espacial/>

Ley 9960. (2021). Crea la Agencia Espacial Costarricense (AEC). Sistema Costarricense de Información Jurídica [SCIJ].

[https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=94420](https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=94420)

Londoño, E. (2018). Desde una estación espacial en Argentina, China expande su presencia en Latinoamérica. *New York Times*.

<https://www.nytimes.com/es/2018/07/28/espanol/america-latina/china-america-latina-argentina.html>

Lopez, J. (1995). La geopolítica de Nicolas Spykman

<https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/16509/document%20%2831%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

López, A., Pascuini, P., y Ramos, A. (2018). Economía del espacio y desarrollo: el caso argentino. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 14 (40): 111-133. <https://www.redalyc.org/journal/924/92459230004/html/>

Maltos, M. (2013). Fuga de cerebros, la diáspora del conocimiento. Universidad Nacional Autónoma de México.

[https://ciencia.unam.mx/leer/150/Fuga\\_de\\_cerebros\\_la\\_diaspora\\_del\\_conocimiento](https://ciencia.unam.mx/leer/150/Fuga_de_cerebros_la_diaspora_del_conocimiento)

Meza, R. (2015). La inserción internacional de Brasil: el papel de BRICS y de la región. *Universum* 30 (2). [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-23762015000200002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-23762015000200002)

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (s.f). SIASGE. Gobierno de Argentina.

[https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/misiones-espaciales/siasge#:~:text=El%20SIASGE%2C%20Sistema%20Italo%20Argentino,Agencia%20Espacial%20Italiana%20\(ASI\).](https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/misiones-espaciales/siasge#:~:text=El%20SIASGE%2C%20Sistema%20Italo%20Argentino,Agencia%20Espacial%20Italiana%20(ASI).)

Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT]. (2016).

Inicia en Costa Rica histórico Taller de Naciones Unidas que pretende democratizar la tecnología espacial.

[https://www.micitt.go.cr/portaldos/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9925:inicia-en-costa-rica-historico-taller-de-naciones-unidas-que-pretende-democratizar-la-tecnologia-espacial&catid=40&Itemid=1917](https://www.micitt.go.cr/portaldos/index.php?option=com_content&view=article&id=9925:inicia-en-costa-rica-historico-taller-de-naciones-unidas-que-pretende-democratizar-la-tecnologia-espacial&catid=40&Itemid=1917)

Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT]. (2021).

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027.

[https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2022/06/Plan\\_Nacional\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_Innovacion\\_2022-2027.pdf](https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2022/06/Plan_Nacional_Ciencia_Tecnologia_Innovacion_2022-2027.pdf)

Ministerio de Planificación y Política Económica [MIDEPLAN]. (2022). Plan Nacional de

Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026. Rogelio Fernández Güell.

<https://drive.google.com/file/d/1otcCNQGgjEKDI5hMEA8lG--RTmgzY6yK/view>

Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. (2021). Argentina y

China profundizan la cooperación en materia espacial, energía nuclear e industria de la defensa. Gobierno de Argentina.

<https://www.cancilleria.gob.ar/es/actualidad/noticias/argentina-y-china-profundizan-la-cooperacion-en-materia-espacial-energia-nuclear>

Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. (2022). La industria

satelital y aeroespacial argentina destacó su liderazgo en el mayor evento del sector.

Gobierno de Argentina. <https://www.cancilleria.gob.ar/es/actualidad/noticias/la-industria-satelital-y-aeroespacial-argentina-destaco-su-liderazgo-en-el-mayor>

Misión Permanente de Costa Rica ante las Naciones Unidas. (2021). 64 periodo de sesiones

de la comisión sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos (COPUOS).

[https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/2021/statements/item\\_4\\_Costa\\_Rica\\_ver.1\\_27\\_PMug\\_.pdf](https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/2021/statements/item_4_Costa_Rica_ver.1_27_PMug_.pdf)

- Moro, R. (2014). Régimen jurídico aplicable al transporte suborbital. *Centro de Estudios de Derecho Aeronáutico y Espacial*. <https://cedaeonline.com.ar/2014/03/12/regimen-juridico-aplicable-al-transporte-suborbital/#>:
- Mosqueda, D. (2017). La exploración espacial en México, una historia accidentada a tiempo de ser transformada: Camacho Lara. *Saberes y Ciencias: LA entrevista*, (69). <http://saberesyciencias.com.mx/2017/11/06/la-exploracion-espacial-mexico-una-historia-accidentada-tiempo-transformada-camacho-lara/>
- Ochoa, S. (2021). Bolivia, embarcada en la carrera espacial sin olvidar sus raíces indígenas. *Sputnik Mundo*. <https://mundo.sputniknews.com/20210604/bolivia-embarcada-en-la-carrera-espacial-sin-olvidar-sus-raices-indigenas-1112891486.html>
- Oliveira, I., Vagner, J., Chinaglia, G., y Lyra, G. (2021). El programa estratégico de sistemas espaciales (PESE) de Brasil. Desafíos, oportunidades y perspectivas futuras. *Revista fuerza aérea EUA* (3). [https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%203%20Issue%203/05-Oliveira-Hillebrand\\_s.pdf](https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%203%20Issue%203/05-Oliveira-Hillebrand_s.pdf)
- Orozco, G. (2005). El concepto de la seguridad en la teoría de las Relaciones Internacionales. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, 72: 161–180. <http://www.jstor.org/stable/40586218>
- Ospina, S. (2017). Actividades latinoamericanas en el espacio ultraterrestre. En: El Siglo XXI: Una actualización. *Novum Jus*. 11 (1): 15-38. DOI: 10.14718/NovumJus.2017.11.1.1
- Oxford University Press. (2019a). Definición de -cracia. Spanish Oxford Living Dictionaries. <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/-cracia>



- Oxford University Press. (2019b). Definición de ecto-. Spanish Oxford Living Dictionaries.  
<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/ecto->
- Patel, N. [traducido por Milutinovic]. (2021). La carrera espacial de China avanza sin freno ni seguridad. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.es/s/13395/la-carrera-espacial-de-china-avanza-sin-freno-ni-seguridad>
- Pesca de Acosta, C. (2012). Educación universitaria en desarrollo y aplicación del talento humano y la gestión del conocimiento InterSedes. *Revista de las Sedes Regionales XIII* (25): pp. 98-115. Universidad de Costa Rica.
- Pontes, F. (2021). Brasil se suma al acuerdo para la exploración pacífica del espacio. *Agencia Espacial Brasileña*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/es/internacional/noticia/2021-06/brasil-se-suma-acuerdo-para-la-exploracion-pacifica-del-espacio>
- Portilla, J. (2016). El limbo de la Comisión Colombiana del Espacio.  
<https://www.semana.com/tecnologia/articulo/el-limbo-de-la-comision-colombiana-del-espacio/486295/>
- Pyle, R. (2019). Espacio 2.0: una nueva era espacial. *Consumer Technology Association* [CES]. <https://www.ces.tech/articles/2019/space-2-0-a-new-space-age.aspx>
- Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa *Revista de Psicodidáctica* (14), 5-39. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Real Academia Española. (2023). Cooperación. Diccionario panhispánico del español jurídico. <https://dpej.rae.es/lema/cooperaci%C3%B3n>
- Reinoso, J. (2013). Bolivia lanza en China su primer satélite de telecomunicaciones. *El País*.  
[https://elpais.com/internacional/2013/12/21/actualidad/1387621499\\_268142.html](https://elpais.com/internacional/2013/12/21/actualidad/1387621499_268142.html)

Restrepo, C., Moncada, J. y Parra, J. (2015). Valoración de la influencia de la geografía en el desempeño económico de los municipios colombianos. *Revista Con-texto*, (43): 131-155. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contexto/article/view/4407/4997>

REVFINE. (s.f). Industria espacial: ¡La guía número uno hacia el espacio!  
<https://www.revfine.com/es/industria-espacial/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20la%20industria%20espacial,-La%20industria%20espacial&text=Este%20t%C3%A9rmino%20colectivo%20abarca%20todos,espacial%20y%20la%20tecnolog%C3%ADa%20espacial>

Romero, F. (2022). Hacia la formulación de una política espacial. En: México. *Revista Mexicana de Política Exterior*, (90): 51-103.  
<https://revistadigital.sre.gob.mx/index.php/rmpe/article/view/591>.

Romo, C., Ferrer, J., Chávez, R., Santillán, S., y Ramírez, J., (2019). Hacia el desarrollo espacial de México. *Publicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro Luis Pasteur Sur* (36).  
<http://www.concyteq.edu.mx/concyteq/uploads/publicacionArchivo/2019-12-2212.pdf>

Ruiz, L. y Gómez, L. (2020). La nueva carrera por el dominio del espacio ultraterrestre. *Revista Ciencia y Poder Aéreo*, 15(2): 32-52.  
<https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.677>

Salcedo, M. (2022). Estas carreras llevan tu talento al espacio. *El Universal*.  
<https://www.generacionuniversitaria.com.mx/oferta-academica/lleva-tu-talento-al-espacio/#:~:text=%E2%80%9CLa%20industria%20aeroespacial%20requiere%20un,mencionar%20algunas%20de%20las%20ramas%E2%80%9D>.

- Sánchez, F. (2020). Por qué se lanzan los cohetes desde Florida. *El Confidencial*.  
[https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-05-31/por-que-se-lanzan-cohetes-desde-florida\\_2618351/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-05-31/por-que-se-lanzan-cohetes-desde-florida_2618351/)
- Semana. (2021). Brasil al espacio. *Grupo Semana*. <https://www.semana.com/brasil-al-espacio/6326-3/>
- Silva, C., Corredor, C. y Álvarez, C. (2020), Capítulo VIII: Análisis de la política espacial colombiana: una perspectiva de defensa y seguridad. En: *El cielo no es el límite: El futuro estelar de Colombia*.
- Space place. (2021). Los Rovers de Marte. <https://spaceplace.nasa.gov/mars-rovers/sp/>
- Stott, L. y Ramil, X. (2014). Metodología para el desarrollo de estudios de caso. Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano. [http://www.itd.upm.es/wp-content/uploads/2014/06/metodologia\\_estudios\\_de\\_caso.pdf](http://www.itd.upm.es/wp-content/uploads/2014/06/metodologia_estudios_de_caso.pdf)
- Tecnológico de Costa Rica [TEC]. (2021). Laboratorio de Sistemas Espaciales.  
<https://www.tec.ac.cr/unidades/laboratorio-sistemas-espaciales>
- Tejeda, G., Cruz, J., Uribe, Y., y Ríos, J. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24 (85).  
<https://www.redalyc.org/journal/290/29058864011/html/#:~:text=Los%20resultados%20indican%20que%20la,de%20una%20gesti%C3%B3n%20%C3%A9tica%20reportan>
- Umaña, J. (2022). Tecnología costarricense viajará al espacio en noviembre. Tecnológico de Costa Rica. <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/08/31/tecnologia-costarricense-viajara-espacio-noviembre>

United Nations Office for Outer Space Affairs [UNOOSA], (s.f.) UNISPACE Conferences.

<https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/history/unispace.html>

Universidad de Costa Rica. (2021). Centro de Investigaciones Espaciales (CINESPA). Portal de la Investigación, Unidades de Investigación.

<https://vinv.ucr.ac.cr/es/unidades/centro-de-investigaciones-espaciales-cinespa>

Uvalle, R. (2001). Importancia de las políticas públicas en el desarrollo complejo de la sociedad contemporánea. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*. 2 (14): 299-316.

Valdez, O. (2019). Breve resumen del origen y actualidad de la Agencia Boliviana Espacial. *Agencia Boliviana Espacial*. <https://www.abe.bo/breve-resumen-del-origen-actualidad-la-agencia-boliviana-espacial/>

Valdivia, V. (2016). Desarrollo espacial en América del Sur: Una historia de fracasos y llegadas tarde. Instituto Español de Estudios Estratégicos.  
[http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2016/DIEEEO48-2016\\_DesarrolloEspacial\\_AmericaSur\\_VictoriaValdivia.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2016/DIEEEO48-2016_DesarrolloEspacial_AmericaSur_VictoriaValdivia.pdf)

Valencia Rodríguez, M. (2005). El capital humano, otro activo de su empresa. *Entramado 1* (2): p. 20-33. Universidad Libre Cali, Colombia.

Varela, V. (2013). La importancia de fomentar la cooperación internacional en la utilización y exploración del espacio ultraterrestre. *Revista de Derecho, Comunicaciones y Nuevas Tecnologías*, 10.

Vera, M., Guglielminotti, C. y Moreno, C. (2015). La participación de la Argentina en el campo espacial: panorama histórico y actual. *Ciencia, docencia y tecnología*. 26 (51): 326-349. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14542676014>

- Vianna, T. (2021). Desafíos del ordenamiento espacial vigente [vídeo]. Sistema de Integración Centroamericana. YouTube. <https://youtu.be/Xt0ejhUhmhw>
- Viceministerio de Comunicación de Bolivia. (2014). Bolivia y Argentina se reúnen para impulsar la cooperación espacial en satélites de prospección. <https://www.comunicacion.gob.bo/?q=20140902/16565>
- Yeung, J. y Jiang, S. (2021). China lanza una misión tripulada de seis meses de duración a medida que consolida su posición como potencia espacial mundial. *CNN en Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2021/10/15/china-mision-tripulada-consolida-potencia-espacial-mundial-trax/>
- Zuluaga, O., Aristizábal, H. y Sánchez, K. (2020). Capítulo III. El acceso al espacio exterior como un interés nacional vital de Colombia. En: *Intereses Específicos de Colombia*. <https://esdeguelibros.edu.co/index.php/editorial/catalog/download/55/67/862?inline=1>
- Zúñiga, F. (Ed.). (2017). Plan de Órbita 2.0 Mapa de Ruta del Sector Espacial Mexicano. Secretaría de Economía, ProMéxico, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Agencia Espacial Mexicana. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414932/Plan\\_Orbita\\_2.0.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414932/Plan_Orbita_2.0.pdf)

## ESTADO DE ENTREVISTADOS

La siguiente tabla muestra a todas las personas expertas entrevistadas, mediante una ficha con su fotografía, nombre completo y cargo al momento de ser entrevistado. El orden seleccionado de presentación es por orden alfabético, tomando como punto de partida el nombre. Como se expuso a lo largo de la investigación, este trabajo de campo fue de suma relevancia, pues la información brindada por cada una de ellas permitió nutrir el capítulo central del escrito.

Tabla 1

Estado de entrevistados

 A portrait of Adolfo Chaves Jiménez, a man with dark hair and a beard, wearing a dark blue polo shirt with 'TEC' logos. He is standing in an office with a satellite model and a calendar visible in the background.	<p>Adolfo Chaves Jiménez Director del Laboratorio Espacial del Tecnológico de Costa Rica</p>
 A portrait of Aida Montiel Héctor, a woman with dark hair, wearing a light blue blazer over a pink top. She is sitting in an office chair.	<p>Aida Montiel Héctor Diputada de la República</p>
 A portrait of Alejandro Solano Ortiz, a man with short hair, wearing a dark suit, white shirt, and light blue tie. He is standing in front of a dark wood panel.	<p>Alejandro Solano Ortiz Embajador de Costa Rica ante los órganos de Naciones Unidas en Viena</p>



Johan Carvajal Godínez  
Académico y colaborador del Laboratorio  
Espacial del Tecnológico de Costa Rica



Montserrat Vargas Solórzano  
Embajadora y encargada de diversos pilares  
de la Diplomacia Económica del Ministerio  
de Relaciones Exteriores y Culto



Leonardo Rodríguez  
Asesor Legislativo para el Despacho de la  
Diputada Aida Montiel Héctor



Paola Vega Castillo  
Exministra de Ciencia, Innovación,  
Tecnología y Telecomunicaciones en el  
periodo 2018-2022



Valeria Dittel Tortós  
CEO Orbital Space Technologies



Xinia Montano Álvarez  
Asesora Legislativa para el Despacho de la  
Diputada Aida Montiel Héctor

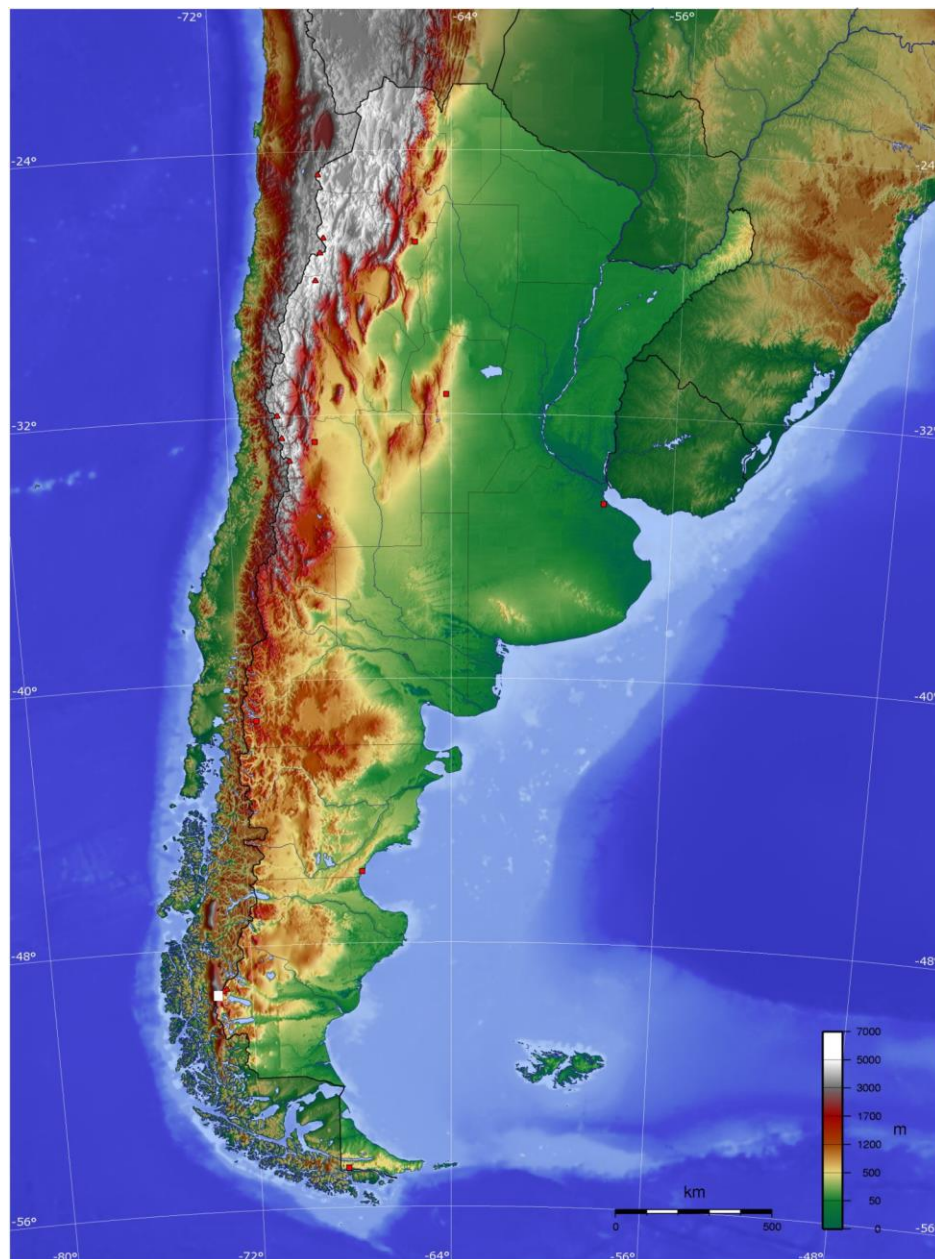
Fuente: Elaboración propia (2023). Estado de entrevistados.



## ANEXOS

### Anexo 1

#### Mapa topográfico de Argentina



Fuente: Gifex (s.f.). Mapa topográfico de Argentina [https://www.gifex.com/detail/2018-12-31-15566/Mapa\\_topografico\\_de\\_Argentina.html](https://www.gifex.com/detail/2018-12-31-15566/Mapa_topografico_de_Argentina.html)

## Anexo 2

### Mapa topográfico de Costa Rica

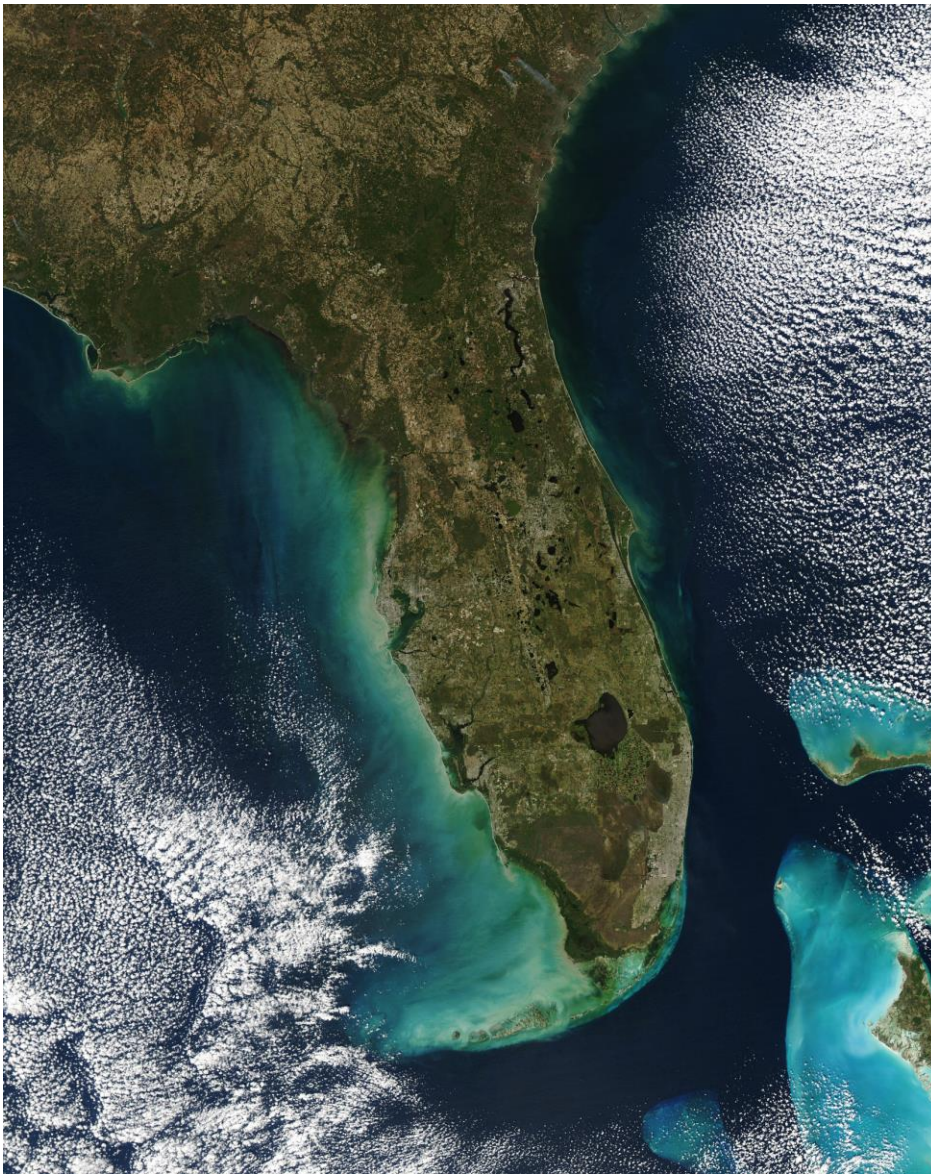


Fuente: Getty Images (2023). Mapa topográfico de Costa Rica.  
<https://www.gettyimages.com.mx/detail/foto/costa-rica-3d-render-topographic-map-imagen-libre-de-derechos/909752970?language=es>



### Anexo 3

#### Mapa satelital de la Florida



Fuente: Gifex (2003). Imagen de satélite de la Florida.

[https://www.gifex.com/detail/2009-09-17-4701/Imagen\\_satelital\\_de\\_la\\_Florida.html](https://www.gifex.com/detail/2009-09-17-4701/Imagen_satelital_de_la_Florida.html)

## Anexo 4

### Consentimiento informado



#### Entrevista Estructurada Abierta

Estimado (a) señor (a)

La presente entrevista es parte de la investigación de la tesis de grado *Retos y oportunidades de Costa Rica en la nueva era espacial latinoamericana* de la carrera de Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Costa Rica. Esta tiene el propósito de conocer su experiencia con el campo espacial costarricense derivado de su labor en \_\_\_\_\_.

Con el fin de obtener un mayor detalle de la información brindada, muy respetuosamente se le solicita su revalidación sobre la grabación y toma de notas de las respuestas de dicha entrevista.

Toda la información otorgada, así como el nombre del entrevistado será trabajado con confidencialidad. Se recuerda que los datos obtenidos serán utilizados con fines educativos y este documento será visto y analizado únicamente por las estudiantes a cargo (Yareli Agüero y Daniela Lanzoni) y de ser necesario por la tutora asignada a la investigación.

A continuación se le solicita su nombre completo y firma, para su autorización.

Se agradece su colaboración.

Saludos cordiales.

Fuente: Elaboración propia (2022). Consentimiento informado.