

Capítulo 4

El poder aéreo y su aporte en la construcción de la cultura estratégica de Brasil^{*}

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287602908.04>

Rogério Barbosa Marques

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"

Resumen: El presente capítulo tiene como objetivo analizar los aportes del poder aéreo en la construcción de la cultura estratégica brasileña. Para ello, acude a una metodología de análisis de contenido de los instrumentos doctrinales y revisión bibliográfica, con el propósito de exponer los conceptos de *cultura estratégica* que la entienden como una interacción entre la gran estrategia y las prácticas específicas. Sobre el estudio de los documentos que orientan las políticas y estrategias nacionales en el área de defensa (PND, END y LBDN) y soportado por la ecuación del poder aéreo integral, fue posible establecer las contribuciones de la Fuerza Aérea Brasileña en la cultura estratégica, sobre todo, en los aspectos de integración del país, ciencia y tecnología, desarrollo de la industria aeronáutica y espacial, fortalecimiento de la base industrial de defensa y promoción de la triple hélice.

Palabras clave: Base Industrial de Defensa; integración nacional; poder aéreo integral; Triple Hélice.

^{*} Capítulo de libro resultado del proyecto de investigación "*Estrategia, identidad y cultura militar: impacto en la institucionalidad colombiana*", del grupo de investigación Masa Crítica (A1), de la Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", categorizados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). Los puntos de vista y los resultados de este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

Rogério Barbosa Marques

Teniente Coronel de la Fuerza Aérea Brasileña. Magíster en Estrategia y Geopolítica, Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia. Licenciado en Ciencias Militares, especialidad en Seguridad y Defensa, Academia de la Fuerza Aérea, Brasil. Investigador invitado, Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-7747-4111> - Contacto: rogerio.barbosam@esdeg.edu.co

Citación APA: Barbosa Marques, R. (2025). El poder aéreo y su aporte en la construcción de la cultura estratégica de Brasil. En D. E. Cortés Castillo, & F. N. Cufiño Gutiérrez (Eds.), *Pensamiento y cultura estratégica en América Latina. Análisis desde las políticas de seguridad y defensa* (pp. 97-128). Sello Editorial ESDEG.
<https://doi.org/10.25062/9786287602908.04>

PENSAMIENTO Y CULTURA ESTRATÉGICA EN AMÉRICA LATINA. ANÁLISIS DESDE LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD Y DEFENSA

ISBN impreso: 978-628-7602-89-2

ISBN digital: 978-628-7602-90-8

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287602908>

Colección Estrategia, Geopolítica y Cultura

Sello Editorial ESDEG

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes prieto"

Bogotá D.C., Colombia

2025



Introducción

"(...) el incentivo para desarrollar el aeroplano de manera que pueda servir a las naciones para los progresos del comercio y de las amistosas relaciones internacionales", dice el señor Alberto Santos Dumont. Los documentos en los que se plantea la cultura estratégica brasileña, especialmente los relacionados con la proyección del poder militar, enfatizan el desarrollo de la base industrial de defensa "bajo el modelo de cooperación triple hélice, en el que la academia, la industria y el Gobierno trabajan conjuntamente para identificar, investigar y desarrollar tecnologías y servicios innovadores que satisfagan las necesidades de la nación" (Etzkowitz & Zhou, 2017, p. 24).

Si bien el término *cultura estratégica* es reciente, vale aclarar que no faltan definiciones sobre el tema; puede definirse como "la suma de ideas, respuestas emocionales condicionadas y patrones de comportamiento habitual que los miembros de una comunidad estratégica nacional han adquirido a través de la instrucción o la imitación que comparten entre sí" (Snyder, 1977, s.p.).

Acercándose al aspecto seguridad y defensa, que en esencia orienta la aplicación del poder militar, en líneas generales, este capítulo tiene como objetivo presentar las contribuciones de los elementos del poder aéreo en la cultura estratégica brasileña que se describe en los documentos rectores.

La cultura estratégica (CE), observada desde diferentes enfoques, considera la conexión entre la cultura, el comportamiento militar y la política de los Estados, que puede ser entendida como el conjunto de actitudes y creencias que influyen en la política de proyección del poder en sus diversos campos económico, militar, político, social y de ciencia y tecnología (Skypek, 2016, p. 5). A medida que el tema de seguridad y defensa gana espacios de discusión en el campo político, en la

prensa y en la academia, es decir, en la sociedad en general, se hace imprescindible analizar los impactos que la CE tiene sobre este tema.

Dicho esto, el capítulo se propone resolver ¿cuáles han sido los aportes del poder aéreo en la cultura estratégica de Brasil? Por lo que de manera cualitativa-descriptiva fundamentado en la técnica de análisis documental y la línea del tiempo, inicialmente se abordaran los fundamentos en CE para avanzar en el estudio de los documentos que reflejan la CE brasileña en seguridad y defensa y, a partir de ellos, desarrollar finalmente los aportes de la Fuerza Aérea brasileña, institución que induce el poder aéreo, a la CE, lo que permite verificar que las creencias, acciones, actitudes de esa institución orientaron la conducción de políticas y estrategias nacionales en los aspectos de seguridad y defensa.

Fundamentos de cultura estratégica

"O tienes tu propia estrategia o eres parte de la estrategia de alguien" menciona Alvin Toffler. A partir de la tensión entre las dos potencias nucleares de la época en el contexto de la Guerra Fría, EE. UU. y la URSS, Jack Snyder (1977) conceptualizó, por primera vez, el término cultura estratégica. En su estudio se refirió a la CE como:

La cultura estratégica puede definirse como la suma de ideas, respuestas emocionales condicionadas y patrones de comportamiento habitual que los miembros de una comunidad estratégica nacional han adquirido a través de la instrucción o la imitación y comparten entre sí con respecto a la estrategia nuclear. (Snyder, 1977, p. 8)

El autor agrega que, en el área de la estrategia, el comportamiento habitual es en gran medida un comportamiento cognitivo. Esto es cierto no solo para el desarrollo de doctrinas estratégicas, sino también para el proceso de adquisición de armas y la toma de decisiones en situaciones de crisis, durante las cuales se podría considerar el posible uso de armas nucleares (Snyder, 1977).

Posteriormente, el concepto inicial que formuló Snyder fue ampliado por otros pensadores que se centraron en el tema. Johnston (1995) hizo una revisión teórica de los estudiosos de la CE y los clasificó en tres generaciones, según el enfoque (Johnston, 1995). La primera generación se refiere a Snyder y se enfocó en esclarecer las razones por las cuales los soviéticos y los estadounidenses parecían tener

perspectivas distintas sobre la estrategia nuclear. Autores como Colin Gray (1981) argumentaron que estas diferencias fueron causadas por variaciones únicas en las variables macro ambientales, como la experiencia histórica profundamente arraigada, la cultura política y la geografía.

La segunda generación surgió a mediados de la década de 1980 y partió de la base de que existe una gran diferencia entre lo que los líderes creen o afirman que están haciendo (doctrina declarativa) y las razones más profundas de lo que realmente hacen (doctrina secreta). La cultura estratégica se concibe como una herramienta de dominación política en el ámbito de la toma de decisiones estratégicas; que establece "orientaciones ampliamente disponibles sobre la violencia y sobre las formas en que el Estado puede usar legítimamente la violencia contra los enemigos putativos" (Klein, 1988, p. 136).

La tercera generación buscó hacer contrastable el concepto de cultura estratégica, según el rigor metodológico, tratando la cultura estratégica como variable independiente y el comportamiento como variable dependiente. Esta generación que surgió en la década de 1990 se enfoca más estrechamente en decisiones estratégicas particulares como variables dependientes, algunos utilizan la cultura militar, algunos la cultura político-militar y otros la cultura organizacional como variable independiente, pero todos toman como objetivo la perspectiva realista y se enfocan en casos donde las nociones de interés materialistas estructurales no pueden explicar una elección estratégica particular. (Johnston, 1995, p. 41)

Neumann y Heikka (2005) señalaron algunos errores en la clasificación de Johnston en tres generaciones, como la epistemología positivista y la falta de especificidad. Los autores concluyeron que necesitaban de un concepto de cultura estratégica que permitiera el análisis de problemas específicos. Para corregir esto, lo remodelaron como una interacción dinámica de gran estrategia, por un lado, y prácticas específicas como doctrinas, relaciones cívico-militares y adquisiciones, por el otro (Neumann & Heikka, 2005).

Complementando el alineamiento de las definiciones antes mencionadas que convergen al concepto de *gran estrategia*, "el cual tiene una serie de similitudes familiares con la cultura estratégica" (Neumann & Heikka, 2005, p. 11), Carter (2015) propuso la siguiente definición:

Cultura estratégica es el conjunto de creencias compartidas y formas de conducta dinámicas de una comunidad estatal, no estatal o supraestatal,

derivadas de tradiciones, experiencias comunes y narrativas aceptadas, que dan forma a la identidad colectiva con respecto a las relaciones con otras comunidades y que determinan las formas, los medios y los fines apropiados en el uso de su potencial para lograr los objetivos políticos de la defensa y de la seguridad. (Carter, 2015, p. 145)

El análisis teórico de los autores sobre los conceptos de CE bajo los aspectos de seguridad y defensa lleva al documento guía Gran Estrategia. Este documento “integra las políticas y armamentos de la nación de tal manera que el recurso a la guerra se hace innecesario o se emprende con la máxima probabilidad de victoria” (Neumann & Heikka, 2005, p. 12).

Cultura estratégica brasileña en materia de seguridad y defensa. Documentos

En Brasil, los documentos en los que se plantea la CE brasileña, especialmente la relacionada con la proyección del poder militar, que componen la Gran Estrategia brasileña son: el Libro Blanco de Defensa Nacional, la Política Nacional de Defensa y la Estrategia Nacional de Defensa. Estos documentos son herramientas eficaces para la toma de decisiones estratégicas y consolidan un estándar geoestratégico de relaciones internacionales, al caracterizar a Brasil como una potencia media que busca protagonismo en el espacio multilateral y liderazgo en el espacio regional. Tal patrón geoestratégico regional-multilateral “se caracteriza por una Gran Estrategia, que se consolida por acciones económicas paradiplomáticas de sus empresas, así como por acciones gubernamentales de carácter político-diplomático y político-militar” (Senhoras, 2012, p. 3).

Dicho esto, se presentarán a continuación las características de los documentos rectores de la CE brasileña que se relacionan con las cuestiones de seguridad y defensa, destacando aquellas características que fueron aportadas por el poder aéreo en su construcción. El Instituto Tecnológico de Aeronáutica, creado en 1950, y los demás institutos del Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial fueron inductores de la industria aeronáutica y espacial brasileña, así como la capacitación tecnológica y formación de recursos humanos, contribuyendo para la formación de la Base Industrial de Defensa con las empresas Avibras y Embraer, que entraron en operación en 1961 y 1969, respectivamente. La integración de diferentes regiones y a la afirmación de la nacionalidad, pilares de la CE, sufrieron

grandes aportes decurrentes de las misiones aéreas del Correo Aéreo Nacional, a partir de 1931.

Según la Ley Complementaria 97, de 1999, "El Poder Ejecutivo elevará a la consideración del Congreso Nacional, en la primera mitad de la sesión legislativa ordinaria, cada 4 años, a partir del año 2012", con las actualizaciones necesarias: la Política Nacional de Defensa; la Estrategia Nacional de Defensa; y el Libro Blanco de la Defensa Nacional (Ley Complementaria 97, 1999).

Política Nacional de Defensa

La Política Nacional de Defensa (PND) se define como el documento condicionante de más alto nivel para la planificación de las acciones hacia la defensa del país, enfocada fundamentalmente a las amenazas externas. La PND establece objetivos para la preparación y empleo de todas las expresiones del Poder Nacional, en favor de la Defensa Nacional; es decir, presenta los supuestos básicos del país en cuanto a su defensa y establece los Objetivos Nacionales de Defensa (OND) (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020a).

Articulada con las demás Políticas Nacionales, la Política Nacional de Defensa (PND) es coordinada por el Ministerio de Defensa, con el objetivo de integrar los esfuerzos del Estado brasileño para consolidar su Poder Nacional, que se conceptualiza como la capacidad "que tiene la nación para alcanzar y mantener los objetivos nacionales, de acuerdo con la voluntad nacional, manifestándose en expresiones políticas, económicas, psicosociales, militares y científico-tecnológicas" (Arenas Gálvez, 2021, p. 22).

Sin embargo, la PND es el conjunto de actitudes, medidas y acciones del Estado, con énfasis en la dimensión militar, para la defensa del territorio nacional, la soberanía y los intereses nacionales frente a amenazas predominantemente externas, potenciales o manifiestas, pero observando los principios constitucionales que rigen las relaciones internacionales del Estado brasileño.

Además, sin descuidar el ámbito global, establece el entorno estratégico brasileño como un área de interés prioritaria, que abarca América del Sur, el Atlántico Sur, los países de la costa de África occidental y la Antártida, pero también asigna prioridad a la relación con los países de mayor capacidad tecnológica y con la comunidad de países de lengua portuguesa (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020a).

En el curso de largas reflexiones sobre el entorno nacional, se define que Brasil debe buscar más inversiones y eficiencia en las áreas de educación, ciencia, tecnología, innovación y calificación del capital humano que le permita superar los

obstáculos existentes, proporcionando el desarrollo efectivo del país y el fortalecimiento de la defensa nacional.

Igualmente, la PND considera que, para asegurar que se satisfaga la creciente demanda que impone el proceso de desarrollo, es vital que el país alcance la autosuficiencia en nuevas tecnologías, de ahí que este propósito se establezca como uno de los OND que considera la promoción de la autonomía tecnológica y productiva en el ámbito de la defensa, que en concordancia se refleja al abordar el tema de los recursos presupuestarios destinados a la Defensa, que debe garantizar la estabilidad presupuestaria de las inversiones destinadas a la adquisición de Productos de Defensa (PRODE), así como el estímulo de programas de desarrollo tecnológico encaminados a reducir la brecha tecnológica de las Fuerzas Armadas y, con ello, fortalecer la Base Industrial de Defensa (BID). (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020a)

Estrategia Nacional de Defensa

La Estrategia Nacional de Defensa (END) orienta a los segmentos del Estado brasileño sobre las medidas que deben ser implementadas para que los OND sean alcanzados. Es, por lo tanto, el nexo “entre la posición del país en materia de defensa y las acciones necesarias para dotar efectivamente al Estado de la capacidad de atender sus intereses” (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020a, s.p.).

La END se basa en el PND e indica las articulaciones que se deben realizar en todas las instancias de los tres poderes del Estado y la interacción entre los distintos niveles que realizan estas acciones con los segmentos no gubernamentales (Brasil Ministerio de Defensa, 2020a, p. 31). En efecto, cada uno de los ocho objetivos nacionales se subdividen en Estrategias de Defensa (DE) que, a su vez, se subdividen en varias Acciones Estratégicas de Defensa (AED). Aquí, se limitó a las ED y AED relacionadas con la Base Industrial de Defensa, integración del territorio nacional, formación tecnológica y recursos humanos, suficientes para permitir una visión general de la influencia o aporte del poder aéreo.

Tabla 1. Estrategias de Defesa (ED) con aporte del poder aéreo y los vínculos con los Objetivos Nacionales de Defensa (OND)

Objetivo Nacional de Defensa (OND)			Estrategia de Defensa (ED)	
I	OND	Garantizar la soberanía, el patrimonio nacional y la integridad territorial	2	ED- Fortalecimiento de la capacidad de disuasión
			4	ED- Mayor presencia del Estado en todas las regiones del país

II	OND	Asegurar la capacidad de defensa para cumplir las misiones constitucionales de las Fuerzas Armadas	6	ED-	Formación y asignación de recursos humanos
			7	ED-	Desarrollo de la capacidad nacional de movilización
III	OND	Promover la autonomía tecnológica y productiva en el área de defensa	8	ED-	Promoción de la sostenibilidad de la cadena productiva de la Base Industrial de Defensa
			9	ED-	Fortalecimiento del área de ciencia y tecnología de la defensa
IV	OND	Preservación de la cohesión y la unidad nacional	4	ED-	Aumento de la presencia del Estado en todas las regiones del país
			11	ED-	Contribución al desempeño de las dependencias federales, estatales y municipales
V	OND	Salvaguarda de personas, bienes, recursos	12	ED-	Acciones diplomáticas relacionadas con el empleo de la defensa
VI	OND	Aumentar el compromiso de la sociedad brasileña en materia de defensa nacional	13	ED-	Promoción del tema de la defensa en la educación
VII	OND	Contribuir a la estabilidad regional ya la paz y seguridad internacional	15	ED-	Promoción de la integración regional
			16	ED-	Promoción de la cooperación internacional
VIII	OND	Aumentar la proyección de Brasil	1	ED-	Fortalecimiento del Poder Nacional
			16	ED-	Promoción de la cooperación internacional

Fuente: elaboración propia con base en la Estrategia Nacional de Defensa de Brasil (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020a).

Libro Blanco de Defensa Nacional

El LBDN es la publicación más exhaustiva sobre las actividades de defensa de Brasil, brindando total transparencia a la sociedad brasileña y a la comunidad internacional acerca de las políticas y acciones que guían los procedimientos de seguridad y protección de la soberanía brasileña.

Es un instrumento derivado de la Política Nacional de Defensa y de la Estrategia Nacional de Defensa, sin su formalismo, que permite una visión mucho más amplia de la Defensa Nacional y las Fuerzas Armadas. Se trata de una innovación impulsada por Naciones Unidas para exponer a la sociedad información pública relacionada con la Seguridad y Defensa (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020b).

El texto del LBDN destaca un capítulo que trata sobre el proceso de transformación de la defensa, que permitirá implementar innovaciones acordes con las necesidades operativas y de racionalización de las Fuerzas Armadas. “Brasil, por su importancia en el escenario mundial y la necesidad de enfrentar los más diversos desafíos en el campo de la Defensa Nacional, necesita tener Fuerzas Armadas compatibles con su estatura político-estratégica” (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020b, p. 133).

Este proceso de transformación pretende mejorar la preparación de las Fuerzas Armadas y dotarlas de las capacidades adecuadas para el cumplimiento de su misión constitucional, lo que exige el desarrollo de nuevas doctrinas de empleo (combate, equipamiento y organización), considerando un entorno operativo de alta complejidad.

A pesar de que las misiones operativas son realizadas por los “brazos armados” de cada Fuerza, la transformación debe darse en otros sectores, por lo que la capacidad de adquirir y aplicar tecnología de punta va de la mano con el dominio de las fases de investigación y desarrollo de nuevos sistemas de armas y plataformas. “Esto permitirá que el país pueda capacitar mejor a sus Fuerzas Armadas y generará una gama de oportunidades para el desarrollo económico y social” (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020b, p. 133).

En otras palabras, el proceso de transformación de la defensa se lleva a cabo mediante el fortalecimiento de la Base Industrial de Defensa (BID). La conexión entre las necesidades de las Fuerzas Armadas y el BID se da a través del Plan de Articulación y Equipamiento de Defensa (PAED), que “consolida los proyectos estratégicos de las Fuerzas Armadas que tienen como objetivo atender las demandas de articulación y equipamiento necesarias para el cumplimiento de su propósito constitucional, tal como lo recomienda la Estrategia de Defensa Nacional (END)” (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020b, p. 133).

Poder aéreo de Brasil

“Nada puede hacerse en una guerra actual o futura, que no pase por la utilización del poder aéreo”, dice el señor Giulio Douhet. La historia de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) comenzó en 1941 con la creación del Ministerio de Aeronáutica.

En estas ocho décadas al servicio del país se mantuvo alineada con sus objetivos rectores: conservó el espíritu de lucha producto de su participación en la Segunda Guerra Mundial, desarrolló tecnologías, integró al país, modernizó aeronaves y equipos, trabajó con la población civil, contribuyó al desarrollo de la industria y la aviación comercial brasileña.

Considerando que la CE está conformada por las creencias, actitudes y conductas de un actor que inciden en la política de proyección de poder, los cuales, en el caso de las políticas de seguridad y defensa nacional, se reflejan en los documentos guía, la Política Nacional de Defensa, la Estrategia Nacional de Defensa y el Libro Blanco de la Defensa Nacional, la FAB, desde su creación, ha sido un actor importante en la sedimentación del pensamiento estratégico en Brasil, teniendo en cuenta que el trasfondo de los documentos mencionados están orientados por el fortalecimiento de la BID, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la integración del territorio nacional y la ampliación de las relaciones (económicas) internacionales.

La Fuerza Aérea dinamiza y potencializa el poder aéreo. Sin embargo, en una visión integral, el poder aéreo “no es un constructo exclusivo del rol de la Fuerza Aérea o de los medios militares aéreos en general (...) se constituye a partir de la sinergia entre diversos actores gubernamentales, militares y privados” (Valdés et al., 2020, p. 18).

Los grandes beneficios que genera el poder aéreo al dominar la tercera dimensión comenzaron cuando el brasileño Alberto Santos Dumont despegó de manera autónoma sobre los cielos de París con su avión 14-bis, el 23 de octubre de 1906, delante de la comisión científica del Aero Club de esa ciudad. Antes, en 1709, Bartolomeu de Gusmão inició las contribuciones de Brasil al mundo aeronáutico, al crear el globo aerostático y, en 1901, con su dirigible n.º 6, Santos Dumont realizó el primer vuelo controlado de la historia alrededor de la Torre Eiffel.

El vuelo del 14-bis fue pionero al despegar por sus propios medios utilizando el motor de combustión de petróleo, recorrer 220 metros a los 6 metros del suelo en 21,5 segundos y aterrizar. Muchas de las publicaciones de la época quisieron glorificar este evento memorable en la historia de la navegación aérea. La Figura 1 muestra como el periódico francés *Le Petit Journal* relató la hazaña de Santos Dumont a bordo de su avión: “una experiencia aeronáutica sensacional en el bosque de Bolonia” (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2021, p. 20).

Figura 1. Portada del periódico francés *Le Petit Journal* del 25 de noviembre de 1906



Nota: Portada que ilustra uno de los exitosos vuelos que realizara Santos Dumont en Bois de Boulogne.

Fuente: Brasil. Fuerza Aérea Brasileña (2021, p. 20).

Como resultado del trabajo de Dumont, desde principios del siglo XX se introdujeron aviones en las guerras, provocando un gran cambio en la perspectiva del uso de las fuerzas militares, permitiendo una mayor integración de los pueblos y la llegada al espacio. A lo largo de este periodo, a medida que la tecnología avanzó, expandiendo la frontera del uso de aeronaves, el concepto de poder aéreo también cambió, siendo construido por teóricos precursores.

Si bien existe diversidad de títulos en la lectura de distintas definiciones, “siendo las más comunes poder aéreo, poder aeroespacial, poder aéreo y espacial, poder aeroespacial militar” (Rosa, 2014, p. 26), en un análisis no exhaustivo de los conceptos propuestos por los precursores, hay un hilo conductor en las ideas.

Según la Doctrina Básica de la Fuerza Aérea Brasileña, las ideas de los teóricos del poder aéreo se pueden agrupar en generaciones, de la primera a la cuarta (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2020, p. 23). En la primera generación, los teóricos defendían la independencia del arma aérea y, para lograr este objetivo, buscaban identificar qué podía hacer mejor o exclusivamente la aviación, dando origen a la idea del control del aire (o superioridad aérea) (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2020, p. 24). En esta generación se destacaron Giulio Douhet, William Mitchell y Hugh Trenchard.

Giulio Douhet, considerado uno de los principales formuladores y filósofo del poder aéreo, comparable a Alfred Mahan en el campo marítimo, postuló que "por medio del avión, el campo de batalla ya no estará limitado; solo estará confinado por las fronteras de las naciones en guerra" (Douhet, 1987, p. 30). Mitchell definió el poder aéreo como "la habilidad de hacer algo en o a través del aire, y dado que el aire cubre el mundo entero, los aviones pueden ir a cualquier parte del planeta" (Santos, 1989, pp. 33). Trenchard defendía que la aviación debería participar en el movimiento de tropas entre los teatros de batalla, que luego se denominó transporte aéreo estratégico, y enumeró cuatro principios para el empleo del poder aéreo: "ganar el dominio del aire y conservarlo; destruir los medios de producción y las vías de comunicación del enemigo en su propio territorio; conducir la batalla sin ninguna interferencia del enemigo; y evitar que el enemigo dirija la batalla" (Rosa, 2014, 311).

Los pensadores de la segunda generación ampliaron las ideas de la anterior, desarrollando mejores técnicas para el uso de aeronaves, resultando en el concepto de apoyo aéreo cercano (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2020, p. 24). John Slessor, un teórico que se destacó en la segunda generación, aprovechó la idea de bombardear el territorio enemigo, indicando que la efectividad de este bombardeo se percibiría inmediatamente si se dirigía contra vías de comunicación contrarias, propuesta que dio origen al concepto de interdicción (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2020, p. 25).

Debido a su alcance global, se le dio un significado geopolítico al poder aéreo en la tercera generación. Desde la perspectiva cartográfica polar, Alexander Seversky postuló que la aviación sería la clave para la supervivencia de una nación, debido a su alcance global. Además, esta generación introdujo la idea de la parálisis al suprimir la capacidad de decisión del oponente, ante sus propias acciones, variadas y rápidas, capaces de congestionar la capacidad de acción y reacción

del oponente, especialmente con el uso del Ciclo OODA (Observación, Orientación, Decisión y Acción) de John Boyd (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2020, p. 25).

Para completar el análisis de la teoría del poder aéreo por generaciones, en la cuarta John Warden III también trabajó el tema de la parálisis, asociando a la idea la palabra estratégica, pero desde el punto de vista sistémico del oponente. Además, Robert Pape Jr., otro teórico que se destacó en esta generación, entendió que el poder aéreo debe estar dirigido contra el poder militar enemigo, sirviendo como instrumento político de la nación (Brasil. Fuerza Aérea Brasileña, 2020, pp. 26-27).

En 2001, la Conferencia Europea de Jefes de las Fuerzas Aéreas llegó a la siguiente definición de poder aéreo: "la capacidad de proteger y emplear fuerzas militares en el aire y en el espacio, o desde una plataforma o misil que opere sobre la superficie de la Tierra" (Rosa, 2014, p. 27). Aún en esta conferencia, se añadió otra conclusión incorporando elementos al poder aéreo que van más allá del uso de las propias aeronaves:

El poder aéreo no solo lo ejercen las fuerzas aéreas, sino que también incluye capacidades aéreas proporcionadas por otros servicios (ejército, armada o infantería de marina). No solo los sistemas de armas, sino también las personas que los emplean, la infraestructura para operarlos y las piezas de repuesto vitales para su empleo. (Rosa, 2014, p. 27)

En este orden de ideas, "es posible establecer una conexión entre el poder aéreo y los organismos públicos del Estado, así como los actores privados, que se sustenta en aspectos de sinergia y cooperación para garantizar la defensa, la seguridad y el progreso de una sociedad a partir del dominio del aire" (Rodríguez, 2016, p. 9).

En consecuencia, se acuñó el término poder aéreo Integral, el cual se concibe en la medida que es fundamental desarrollar y aprovechar una visión de cooperación también con los actores privados que cuentan con capacidades relacionadas con la dimensión aeroespacial (Moroney et al., 2019). "El poder aéreo, al ser concebido de forma integral, adopta una condición de carácter estratégico para la nación" (Valdés et al., 2020, p. 9).

Retomando la tesis planteada en este capítulo de que el poder aéreo, impulsado por las acciones de la Fuerza Aérea Brasileña, contribuyó al desarrollo de la CE brasileña, la referencia para sustentarla será:

[...] la ecuación del poder aéreo Integral. Dicho planteamiento fue concebido por el Brigadier General de la Fuerza Aérea Colombiana Eliot Gerardo Benavides González, quién aglutinó diferentes variables para facilitar el entendimiento

de estos elementos, los cuales cobran valor nacional y se requieren para su existencia" (Valdés et al., 2020, p. 9).

La ecuación es una estructura temática y teórica que propone como sus componentes: la Voluntad Política, la Economía, la Organización, la Doctrina, los Medios Aéreos, la Tecnología, y la Disuasión. La Tabla 2 describe los elementos que conforman la ecuación del poder aéreo Integral (Valdés et al., 2020).

Tabla 2. Elementos constituyentes de la ecuación del poder aéreo Integral

$PA = [(VP + E) * ((O + D) + (M * T))] d$		
VP	Voluntad Política	Todo lo que se materializa dentro del poder aéreo depende del ejercicio político llevado a cabo en el interior de un Estado nación, así como en sus procesos legislativos y ejecutivos.
E	Economía	El poder aéreo contribuye con el desarrollo del país, mediante la adopción de objetivos políticos en la economía nacional, orientados para fortalecer una economía de defensa sólida, al desarrollo de una infraestructura y una industria aeronáutica asociadas a procesos de investigación e innovación tecnológica.
O	Organización	La organización permite al Estado proyectar una capacidad disuasiva frente a todo tipo de amenaza.
D	Doctrina	La doctrina permite reunir la cultura y la filosofía de cada país para desarrollar el modelo por seguir a fin de emplear los medios para su defensa y su seguridad.
M	Medios Aéreos	Los medios aéreos se constituyen en el elemento físico y tangible a través del cual el recurso humano proyecta las capacidades distintivas del poder aéreo, haciendo uso del empleo de la estrategia aérea y de la doctrina.
T	Tecnología	Contar con los medios tecnológicos y los procesos de desarrollo e innovación necesarios asegura la aplicación de múltiples capacidades del poder aéreo en cualquier escenario.
d	Disuasión	Variable independiente que eleva exponencialmente el concepto de poder aéreo de forma integral, a través de las demás variables de la ecuación.

Nota: Descripción de los elementos constituyentes de la ecuación del poder aéreo Integral.

Fuente: elaboración propia con base en Valdés et al. (2020).

Aporte del poder aéreo a la cultura estratégica brasileña

"Mi deseo más intenso es ver verdaderas escuelas de aviación en Brasil. Ver el avión, hoy poderosa arma de guerra, mañana excelente medio de transporte,

recorriendo nuestras inmensas regiones, poblando nuestros cielos" dice el señor Alberto Santos Dumont.

La Política Nacional de Defensa, la Estrategia Nacional de Defensa y el Libro Blanco fueron publicados por primera vez en 2012. Antes de eso, los elementos que constituyen la estructura temática y teórica de la ecuación de poder aéreo Integral, conducidos y fomentados por la FAB, han construido una CE de mantener al país a la vanguardia tecnológica, lo que resultó en apalancar el desarrollo económico y social del país.

Sumado a lo anterior, tras la creación del Ministerio de Aeronáutica, las acciones de la Fuerza Aérea Brasileña se basaron en los supuestos (Forjaz, 2005, p. 286):

- Mando único, político y estratégico, por encima de todas las actividades aeronáuticas del país, civiles y militares;
- Integración de órganos dispersos en tres Ministerios con actividades absolutamente correlacionadas;
- Integración de infraestructura aeronáutica de uso común, civil y militar, con gran economía de medios;
- Sentar las bases para la implantación definitiva de la industria aeronáutica brasileña; y
- Institucionalización de la investigación, con miras al desarrollo tecnológico. (Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica [INCAER], 1990, p. 74)

En consecuencia, la trayectoria de la FAB fue construida por acciones que resultaron en aportes para la construcción de la CE, suscrita a la gran estrategia de Brasil, sobre todo en las facetas de integración del territorio nacional, formación de recursos humanos, capacitación tecnológica, fortalecimiento de la Base Industrial de Defensa y fomento de las interacciones entre la academia, la industria y el gobierno.

Conforme a ello, a continuación, serán expuestos algunos proyectos e iniciativas de la FAB, Correo Aéreo Nacional, Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Embraer y Avibras, los cuales son suficientes para permitir una visión general de la influencia del poder aéreo en la CE.

Correo Aéreo Nacional

El Correo Aéreo Nacional (CAN) es un servicio postal militar brasileño iniciado en 1931, con el objetivo de integrar las diferentes regiones del país y permitir la acción

del gobierno en comunidades de difícil acceso, teniendo un papel social relevante. Actúa también como instrumento de integración entre los países de América (Júnior, 2012).

El modelo de colonización adoptado en Brasil asentó la población a lo largo de la extensa costa, teniendo en cuenta las dimensiones continentales del territorio brasileño. Durante muchos años, el interior permaneció inalcanzable, como si fuera parte de otro Brasil. En este sentido, la conquista de las tierras situadas al oeste del meridiano de Tordesillas era urgente para la afirmación de la nacionalidad.

Siguiendo los postulados establecidos por los teóricos del poder aéreo, el avión, por sus características de alcance, penetración y movilidad, al no estar limitado por la geografía, se consideró como una solución que contribuiría en acortar las colosales distancias entre los brasileños, tesis que inspiró la implementación de la operación de un Correo Aéreo en el ámbito militar como una solución no solo al problema de falta de comunicación entre el interior y la costa, sino, sobre todo, señaló el camino para el desarrollo de la propia Aviación Brasileña.

Así, el 12 de junio de 1931, los tenientes Casimiro Montenegro Filho y Nélon Freire Lavenère-Wanderley, en el avión Curtiss *Fledgling*, matrícula K263 (Figura 2), a pesar de instrumentos inexactos, mapas incipientes y ausencia de radares, realizaron el primer viaje del Correo Aéreo Militar, llevando correspondencia de Río de Janeiro a São Paulo y de allí trayendo correspondencia, el día 15 de junio. Más que llevar cartas, los dos pilotos abrieron los caminos del cielo para la integración del país.

Figura 2. Primera misión CAN en 1931



Nota: El avión Curtiss "Fledgling", predicho K-263, despegó para la primera misión CAN en 1931, pilotado por los tenientes Nelson Freire Lavenère Wanderley y Casimiro Montenegro Filho.

Fuente: Júnior (2012, p. 4)

En estos 92 años de existencia, el CAN representó y aún representa esperanza para miles de personas aisladas en la inmensidad de Brasil. Siguiendo carreteras y vías férreas, explorando aeródromos, llegando a regiones consideradas inhóspitas, quienes formaron parte de esta historia tuvieron como lema trazar los caminos que, hoy, forman parte de la nación brasileña.

El gran impulso del Correo Aéreo Nacional llegó, sin embargo, después del final de la Segunda Guerra Mundial. En ese periodo, gracias a la adquisición de aeronaves de mayor capacidad, Douglas C-47, CA-10 Catalina, B-17, Douglas C-54, C-95 Bandeirante, C-92 Brasília, C-115 Buffalo, C-91AVRO, C-130 Hércules, Boeing 707 y C-99 (ERJ 145), se logró activar líneas aéreas para atender poblaciones aisladas, brindando atención médica y odontológica, apoyando campañas de vacunación, transportando alimentos, pasajeros, entre otros; es decir, esperanza en las alas de la Fuerza Aérea (Júnior, 2012).

Agregado a lo anterior, las líneas del CAN permitieron la integración con otros países de la región: en 1945 se inicia una línea internacional que cubre la Región Centro-Occidente del país hasta llegar a Santa Cruz de La Sierra, en Bolivia; en 1951 se activó la línea a Lima, capital del Perú; en 1956 entró en funcionamiento la línea a Montevideo; en 1958, las líneas a Quito y EE. UU.; y en 1960 inició una Línea a Santiago de Chile, con una etapa intermedia en Buenos Aires.

Otra línea importante activada gracias a los aviones anfibios CA-10 Catalina fue la línea Río Negro, en el estado de Amazonas. Esta línea estaba destinada a apoyar a las poblaciones indígenas, las misiones religiosas en los valles de los ríos Negro y Uaupés, los Pelotones de Frontera del Ejército Brasileño y las poblaciones ribereñas, que vivían con inmensas dificultades, debido a la falta de comunicaciones y a las enormes distancias desde estos lugares a los grandes centros urbanos.

Un hecho importante en la historia del CAN fue la imperiosa necesidad de establecer una línea hasta la región del Canal de Suez, en 1957, para apoyar al Batallón Brasileño que, al servicio de la Organización de las Naciones Unidas, operaba en la Franja de Gaza. La activación de las Líneas Troncales del CAN operacionalizó la capacidad de transporte de pasajeros, carga y equipos pesados a todos los rincones del territorio nacional, al exterior e incluso a la Antártida, en cumplimiento del Programa Antártico Brasileño (PROANTAR) (Júnior, 2012). La Figura 3 contiene una representación del mapa de Brasil con las líneas pioneras y las ciudades atendidas por el CAN.

Figura 3. Mapa de Brasil con las líneas pioneras del CAN



Nota: Representación de las líneas pioneras, así como las ciudades brasileñas servidas por el Correio Aéreo Nacional (CAN).

Fuente: Júnior (2012, p. 11).

Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

“Antes de producir aviones, necesitamos producir ingenieros” con ese ideal en mente, el entonces coronel Casimiro Montenegro Filho asumió la misión de fundar las bases de una industria aeronáutica nacional. Así, nacieron en 1950, en la ciudad de São José dos Campos, en el departamento de São Paulo, el Centro Técnico de Aeronáutica (CTA), actual Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial (DCTA), y el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), la primera escuela de formación de ingenieros aeronáuticos de Brasil.

Antes de eso, una idea visionaria de Santos Dumont, del importante papel que estarían llamados a jugar las aeronaves y los dirigibles en un futuro próximo, fue la chispa que llevó a Montenegro a encabezar un grupo de idealistas que creía que era posible dotar a Brasil de formación aeronáutica eficaz. Santos Dumont recomendó la creación de instituciones para la enseñanza de aerodinámica, materiales y procesos, estructuras y construcción de equipos aéreos e investigación de materiales y motores, así como para la enseñanza de comunicaciones aéreas y meteorología (INCAER, 1990; Santos Dumont, 1918)

Tales recomendaciones fueron repetidas por Santos Dumont en el Segundo Congreso Científico Panamericano, en Washington, EE. UU., en enero de 1916, y en Brasil, entre 1915 y 1918, en sus pronunciamientos orales y en sus escritos (Gainsborg, 2022; INCAER, 1990). También preconizaba que, en lugar de enviar jóvenes al extranjero a estudiar ciencias aeronáuticas, Brasil debería crear su propia escuela, trayendo los especialistas necesarios del exterior. Además, los estudiantes debían permanecer cerca de la escuela. (Santos Dumont, 1918)

Brasil en ese momento era esencialmente un país agrícola con una industria mínima, incapaz de fabricar incluso bicicletas, luego el sueño de formar ingenieros para diseñar y fabricar aviones pareció excéntrico a los ojos de muchos. La concepción del CTA surgió a mediados de la década de 1940, después de que Casimiro Montenegro Filho viajara a EE. UU. para visitar el Instituto Tecnológico de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology* [MIT]) y que a su regreso a Brasil comenzó a escribir su sueño de construir un Centro Técnico, iniciando por la escuela de ingeniería, que contó con la ayuda del profesor Richard Harbert Smith, jefe del Departamento de Ingeniería Aeronáutica del MIT y consultor del gobierno estadounidense, quien llegó al país en 1945 para verificar la factibilidad de implementar una organización técnica.

Tras varios viajes, estudios, análisis de la educación superior y de la industria, realizados por el Profesor Smith y también por Montenegro, se elaboró el Plan para la Creación del Centro Técnico Aeronáutico, más conocido como *Plan Smith*, que presentaba una serie de propuestas que orientaban todo el camino hacia la creación de una escuela de ingenieros de alta calidad, además una industria aeronáutica de alto nivel para evitar que Brasil se vuelva continuamente dependiente de países extranjeros y, por lo tanto, capaz de ajustar el transporte aéreo a su realidad. (Fuerza Aérea Brasileña, 2020).

Así, en enero de 1950 se crea el Instituto Tecnológico de Aeronáutica, primera unidad que se establece en el CTA, formando el primer grupo de ingenieros aeronáuticos. A lo largo de estos años, el ITA permanece vinculado a la Fuerza Aérea Brasileña, no siendo solo una escuela de ingeniería; es una experiencia única, con la misión de modernizar la educación superior y la investigación en ingeniería en el país. Hoy, el ITA ofrece cursos de pregrado y posgrado, colaborando con los distintos cuerpos del Comando de la Fuerza Aérea y con organismos técnicos del país para el desarrollo de la industria aeroespacial. (Correia & Tomita, 2022, p. 21)

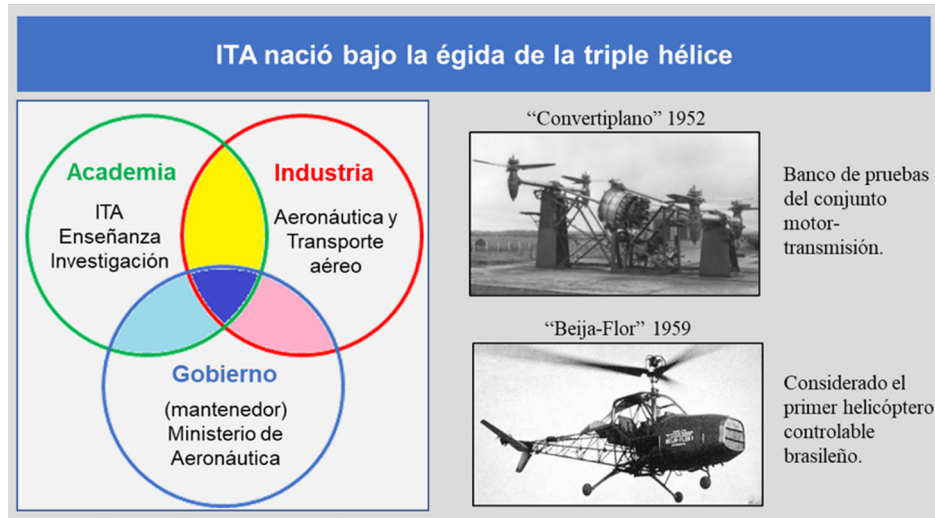
El ITA, por lo tanto, ya estaba concebido para actuar como parte de una "triple hélice" de innovación, como se muestra en la Figura 4, mucho antes de que este modelo fuera propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (1995). El modelo de triple hélice es análogo a una hélice de tres palas, con cada pala representada por la academia (instituciones de educación, investigación y desarrollo tecnológico), por la industria y por el gobierno. "Es probable que una triple hélice de relaciones entre la academia, la industria y el gobierno sea un componente clave de cualquier estrategia de innovación nacional o multinacional a finales del siglo XX" (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995, p. 15). Así, en el modelo de cooperación triple hélice, los sectores que lo componen trabajan conjuntamente para identificar, investigar y desarrollar tecnologías y servicios innovadores que satisfagan las necesidades del país.

De hecho, según Correia y Tomita (2022) la Ordenanza del entonces Ministerio de Aeronáutica n.º 88, de 24 de abril de 1950, establecía, en su artículo 1º la hélice "Academia" y, en el artículo 2.º, las otras dos hélices "Gobierno e Industria":

Artículo 1.º. El Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), parte integrante del Centro Técnico de Aeronáutica (CTA), tiene por objeto preparar y formar técnicos, de nivel superior, en especializaciones de ingeniería de interés para la aviación brasileña en general y para la Fuerza Aérea Brasileña en particular, así como la promoción del progreso de la ciencia aeronáutica, a través de la docencia y la investigación.

Artículo 2.º. Mientras no se instalen los demás institutos del CTA, el ITA tendrá la atribución especial de colaborar con los distintos órganos del Ministerio de Aeronáutica y con los organismos técnicos del país, para el desarrollo y perfeccionamiento de la industria aeronáutica y del transporte aéreo. (Correia & Tomita, 2022, p. 24)

Figura 4. La triple hélice y el nacimiento del ITA



Nota: El ITA nació bajo la égida de la triple hélice, según la Ordenanza del Ministerio de Aeronáutica N.º 88/1950, que constituye el primer Reglamento del ITA.

Fuente: Correia y Tomita (2022, p. 25).

Dicho esto, el DCTA se formó en torno al ITA y se convirtió en un complejo de investigación y desarrollo en el área aeroespacial, integrado por varios institutos, con el objetivo de consolidar el concepto de la triple hélice. El primer instituto en ser creado fue el Instituto de Investigación y Desarrollo (IPD), en 1954, absorbiendo la mayor parte de los ingenieros formados por el ITA. El IPD comenzó rápidamente una investigación de vanguardia, estructurada en cuatro departamentos: electrónica, materiales raros, aeronaves y motores (Botelho, 1999, p. 147).

Actualmente, la estructura del DCTA cuenta con cinco institutos y dos Centros de Lanzamiento, los cuales no están orientados únicamente a la industria aeroespacial; por el contrario, el conocimiento y la tecnología generados también sirven a la industria en general, pudiendo ser aplicados a diversos campos del conocimiento. Ejemplos de aplicaciones prácticas de los resultados de las investigaciones realizadas en el DCTA se encuentran el motor de gas, el motor de alcohol para aeronaves, la urna electrónica, los radares meteorológicos, los satélites, etc.

Base Industrial de Defensa

La Fuerza Aérea Brasileña, desde su creación, coexiste con desarrollos tecnológicos, ya que su potencial y capacidades están en constante cambio y necesitan

ser evaluadas para definir las capacidades futuras de la fuerza. Esto se hizo más latente mediante el análisis de diferentes aspectos vinculados a través del planteamiento ecuacional del poder aéreo Integral.

En este planteamiento, el poder aéreo contribuye al desarrollo nacional ya que los elementos de la ecuación (voluntad política, economía, organización, doctrina, medios aéreos y tecnología) son “reconocidos y adoptados en una relación sinérgica de diferentes actores de orden nacional y regional, en los sectores público y privado del gran contexto aeroespacial” (Valdés et al., 2020, p. 185).

Considerando los elementos de la estructura teórica que conforma la ecuación del poder aéreo Integral, “una de las formas de articular los esfuerzos de los actores públicos y privados hacia el desarrollo tecnológico que atienda las necesidades de la Fuerza Aérea que se encuentran en la frontera del conocimiento, se sitúa en el fortalecimiento de la Base Industrial de Defensa” (Landgraf, 2019, p. 152).

La BID está formada “por el conjunto de organismos estatales y privados, civiles y militares, que realizan o conducen en el país investigaciones, proyectos, desarrollo, industrialización, producción, reparación, conservación, revisión, conversión, modernización o mantenimiento de productos de defensa” (Brasil. Ministerio de Defensa, 2020b, s.p.), alcanzando su apogeo entre mediados de la década de 1970 y principios de los años de 1990, con una fuerte contribución de la Fuerza Aérea Brasileña.

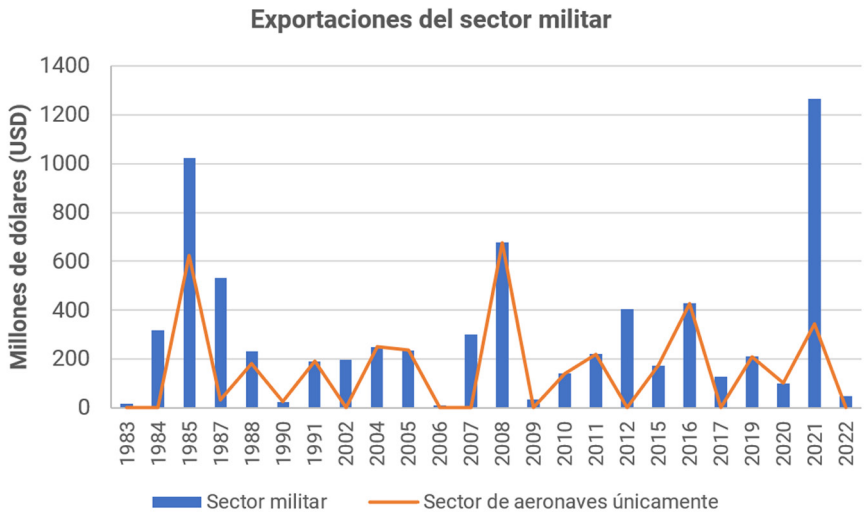
Con el final de la Segunda Guerra Mundial, los países tomaron conciencia de que solo con el dominio de su espacio aéreo se ejerce definitivamente su soberanía, lo que equivale a decir que una nación debe tener su propia industria aeronáutica con productos destinados tanto al mercado civil como al militar (Gomes, 2012, p. 141). En consecuencia, las inversiones en investigación, desarrollo y en tecnología aeronáutica dieron un gran salto (Crouch, 2004), que en Brasil se reflejó en el fortalecimiento de la industria de material de defensa, lo que contribuyó en la consolidación de la industria aeronáutica. Según Pim (2007, p. 10), esta ha sido formada por tres grandes conglomerados empresariales, dos de los cuales se dedicaron inicialmente al sector aeronáutico:

- Engesa (empresa privada enfocada en la producción de vehículos blindados);
- Embraer (empresa de capital mixto con control estatal, que opera en la producción de aviones), y
- Avibras (empresa privada dedicada a la producción de cohetes y misiles, trabajando en sociedad con CTA, de la Fuerza Aérea Brasileña). (Andrade et al., 2016, p. 17)

En concordancia, se tomó la decisión de reunir en un mismo lugar la escuela de ingeniería aeronáutica (ITA), los institutos de investigación y desarrollo y el instituto de certificación de materiales aeronáuticos, que constituyen el DCTA, lo que contribuyó para que el país diera un salto tecnológico en un periodo relativamente corto, en el que destaca la forma como las empresas Embraer y Avibras identificadas el espíritu y responsabilidad en el desarrollo de la industria de defensa, lograron la etapa de industrialización a gran escala (Andrade, 1976, p. 270).

La relevancia de los conglomerados del sector aeronáutico puede ser comprobada por la participación en las exportaciones brasileñas del sector militar. De acuerdo con los informes producidos por el Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI, 2023), en el que se identifican las exportaciones de armas brasileñas de 1980 a 2022, en millones de dólares (USD) (Figura 5), las exportaciones correspondientes al sector aeronáutico correspondieron a casi todos los productos exportados del sector militar, situación que se mantiene aún hoy con el desarrollo de proyectos que dirige la FAB como el desarrollo del Vehículo Lanzador de Microsatélites (VLM), el avión de transporte KC-390 Millenium y el caza de quinta generación F-39 Gripen E/F, así como la modernización de aeronaves de la flota, con lo que contribuye de manera significativa al fortalecimiento del BID.

Figura 5. Exportaciones de armas brasileñas (1980-2022), en millones de dólares (USD)



Nota: El gráfico en columnas representa las exportaciones de todos los sectores y el gráfico en línea los valores correspondientes al sector de aeronaves únicamente.
Fuente: Elaboración propia con base en Stockholm International Peace Research Institute [SIPRI], 2023).

Embraer

La Empresa Brasileira de Aeronáutica, Embraer, fue fundada en 1969 como una empresa estatal y privatizada en 1994. Fue la realización de un antiguo proyecto de la Fuerza Aérea Brasileña para establecer una industria aeronáutica en el país.

En ese sentido, Embraer ha sintetizado en su historia la aplicación de las variables de la ecuación del poder aéreo Integral, alineada con los fundamentos de la triple hélice. Y así, en estos casi 50 años, ha creado, desarrollado, producido y entregado más de 8.000 aviones, convirtiéndose en el tercer mayor fabricante de jets comerciales del mundo, contribuyendo directamente al saldo positivo de la balanza comercial brasileña (Embraer, 2020).

Uno de los exponentes de la historia de Embraer fue Ozires Silva, oficial aviador de la Fuerza Aérea Brasileña que en 1962 se graduó como ingeniero aeronáutico en el ITA, y pasó a dirigir el departamento de aeronaves del CTA, donde al advertir que Brasil necesitaba de aeronaves pequeñas que permitieran la interconexión entre las pequeñas ciudades dio vida a la aviación regional (Embraer, 2020). Su reflexión lo impulsó en compañía del Teniente de Brigada del Aire Paulo Víctor da Silva y los ingenieros Max Holste, Ozílio Silva y Guido Pessotti al desarrollo del proyecto IPD-6504, que en su primer vuelo de prueba en 1968 dio vida al Bandeirante, (Santos, 2021), aeronave que a raíz de su aceptación requirió la creación de una fábrica para organizar su producción en serie (Forjaz, 2005). Así, en 1969, por iniciativa del director general del CTA, el equipo dirigido por Ozires Silva en compañía con el gobierno brasileño crearon una empresa de capital mixto que inicialmente capitalizada por el Estado dio vida a Embraer.

La empresa comenzaría a producir varios proyectos de aviones para uso civil y militar, tanto de forma autónoma como en sociedad con empresas extranjeras. En cuanto al sector de defensa, Embraer desarrollaría versiones adaptadas de las aeronaves Brasília, Bandeirante y Xingu para fines militares (Pim, 2007, p. 12). Sin embargo, en la década de 1980 introdujo su principal producto en el sector, el avión Tucano, un turbohélice de entrenamiento que combinaba características equivalentes y menores costes respecto a los modelos a reacción de la época, capaz también de realizar funciones de entrenamiento armado, apoyo aéreo y ataque a tierra (Embraer, 2020).

Los equipos militares de Embraer tendrían gran éxito en las ventas al exterior, alcanzando aproximadamente US\$ 1,5 mil millones entre 1975 y 1992 (Moraes, 2012, p. 52). Aún en este sector, otro producto destacado desarrollado por la empresa fue el avión Super Tucano. Combinando un motor turbohélice y aviónica de

última generación, el Super Tucano es empleado por varias fuerzas aéreas del planeta, lo que representa el 67 % de las ventas militares extranjeras en Brasil entre 2006 y 2010 (Moraes, 2012, p. 52).

Al prepararse para el futuro, Embraer dirige sus esfuerzos hacia la innovación disruptiva mediante la participación en el impulso de un vehículo eléctrico de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL), iniciativa que se proyecta como una alternativa diseñada para revolucionar la movilidad urbana que amplía el acceso al transporte aéreo dentro de las ciudades. Además, en compañía de Telebras y el Gobierno Federal con la participación en la conformación de la compañía Visiona participa en el programa satelital brasileño que integra los sistemas satelitales y responde por el primer satélite geoestacionario brasileño (Embraer, 2020).

Avibras

Avibras Industria Aeroespacial es una empresa brasileña diversificada que diseña, desarrolla y fabrica productos y servicios de defensa. Se originó en el Centro Técnico de Aeronáutica y nació con el espíritu de fortalecer la acción conjunta entre empresas, academia y gobierno.

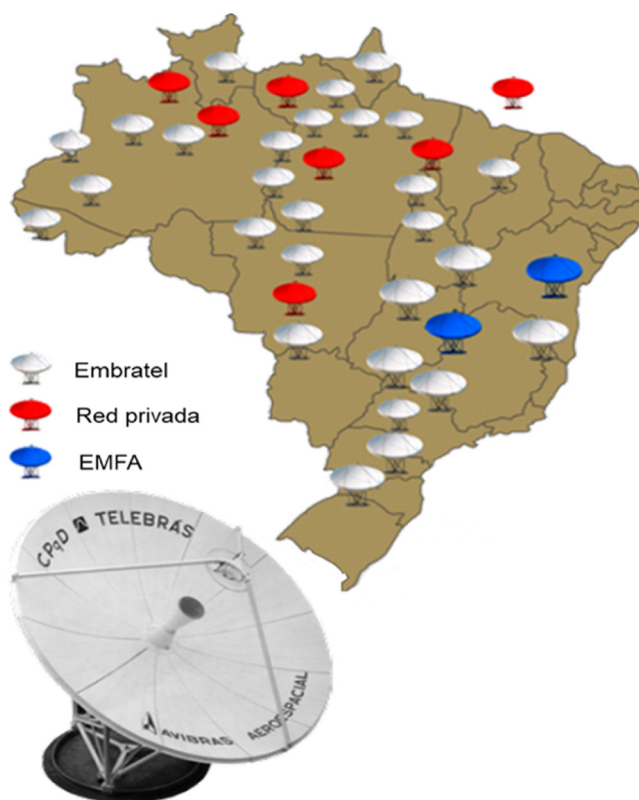
Fundada en 1961 por un grupo de ingenieros del Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Avibras se ganó un lugar en la historia del sector aeroespacial, como una de las pioneras en Brasil en la construcción de aeronaves, en la participación en programas de investigación espacial, en el desarrollo y fabricación de vehículos especiales para fines civiles y militares (Avibras, 2021, p. 8).

En lo que respecta al sector aeroespacial, en asociación con el CTA logró un lugar destacado en las actividades relacionadas con el Programa Espacial Brasileño, desarrollando los cohetes de investigación meteorológica Sonda I, II, III y IV, (Pim, 2007, p. 336), además de la construcción de aeronaves. "Sus primeros proyectos fueron los aviones Alvorada y Falcão, el primer avión fabricado en São José dos Campos, utilizando material compuesto, considerado un avance tecnológico mundial en ese momento" (Avibras, 2021, p. 8).

Un hito de Avibras en sus más de 60 años de historia es el enfoque en la diversificación de productos y la integración nacional. A principios de la década de 1970, la empresa comenzó a desarrollar cohetes para uso tierra-tierra y misiles para el Ejército de Brasil, además de sistemas de cohetes aire-tierra y armamento para helicópteros para la Fuerza Aérea Brasileña y la Aviación Naval de la Armada

En la década de 1970, asumió el papel principal en la cobertura de telecomunicaciones en el territorio brasileño, con las antenas parabólicas de 10 metros de diámetro, ANSAT-10 (Figura 6). Un dato llamativo de la instalación de estas antenas Avibras fue que este evento permitió a toda la región norte de Brasil ver los partidos del mundial de 1978 (Avibras, 2021, p. 10).

Figura 6. Cobertura de telecomunicaciones del territorio brasileño con antenas Avibras ANSAT-10



Nota: Las antenas fueron distribuidas a la Empresa Brasileña de Telecomunicaciones (Embratel), a la red privada y al Estado Mayor General de las Fuerzas Armadas (EMFA).

Fuente: Avibras (2021, p. 10).

Sobre los pilares de la innovación y la tecnología, la empresa amplió sus operaciones con el desarrollo de sistemas de defensa para la protección y soberanía de Brasil y naciones amigas. Muchos de estos proyectos se caracterizaron por su versatilidad ya que se aplicaron a las tres fuerzas armadas.

Sin embargo, el gran éxito de la empresa sería el Sistema de Artillería para Saturación de Área (ASTROS), cuyo desarrollo comenzó en 1981, con cohetes de diferentes calibres y distintos tipos de ojivas (Avibras, 2021, p. 14). El sistema ASTROS ha conquistado el mundo, siendo exportado a varios países, habiéndose utilizado con éxito en combate en la región del Golfo Pérsico. Como resultado, las transferencias externas totales de productos militares por parte de Avibras entre 1975 y 1992 totalizarían US\$ 364 millones (Moraes, 2012, p. 55).

Avibras estuvo en la lista de las mayores empresas que se destacaron en Brasil en 2016, ocupando el puesto 44 en el segmento de exportación (Andrade et al., 2016, p. 19). Actualmente participa en el proyecto estratégico Astros 2020, una actualización que permitirá una autonomía de hasta 300 km, con la promesa de compra de varias unidades por parte de las Fuerzas Armadas de Brasil (Amarante, 2013, pp. 19-20).

Conclusiones

La CE de Brasil en cuestiones de seguridad y defensa está concebida en la Política Nacional de Defensa mediante los objetivos nacionales, contempla en la Estrategia de Defensa Nacional las medidas que deben ser implementadas para que estos objetivos sean alcanzados y es presentada a la sociedad brasileña y a la comunidad internacional de manera transparente a través del Libro Blanco de la Defensa Nacional.

Este alineamiento estratégico sustenta que la preocupación por el desarrollo nacional del sector de defensa va de la mano con los aspectos económicos y sociales, además de orientarse hacia el fortalecimiento de la Base Industrial de Defensa, el avance de la ciencia y la tecnología, la integración del territorio nacional, la ampliación de las relaciones internacionales y al fomento de la triple hélice.

Teniendo en cuenta que los documentos en los que se plantea la CE brasileña fueron idealizados a fines de la década de 2010, la presente investigación mostró que la Fuerza Aérea Brasileña, institución que induce el poder aéreo, ha contribuido para la formación de esta cultura. Desde su creación, en 1941, ha sido un actor importante en la sedimentación del pensamiento estratégico en Brasil, ya que sus creencias, actitudes y comportamientos, forjados por su participación en la Segunda Guerra Mundial, se reflejaron en los documentos rectores, especialmente en aspectos de integración del país, ciencia y tecnología y desarrollo de la industria aeronáutica.

Aunque existen diversas definiciones y enfoques sobre CE, inicialmente se realizó una discusión de conceptos sobre el tema, acercándose a quienes la entienden como una interacción dinámica entre la gran estrategia, por un lado, y las prácticas específicas como doctrinas, relaciones cívico-militares y adquisiciones de armamentos, por el otro. Con esto, fue posible insertar en el contexto del trabajo los documentos básicos que orientan la conducción de las políticas y estrategias nacionales en el área de defensa (PND, END y LBDN), que suscriben tales interconexiones.

A continuación, se discutieron las características del poder aéreo en Brasil, con base en la doctrina vigente de la FAB, destacando los legados de los brasileños Bartolomeu de Gusmão y Alberto Santos Dumont, cuyos estudios, obras e invenciones permitieron a la humanidad gozar de los grandes beneficios que el poder aéreo genera al dominar la tercera dimensión. Aún en este apartado, fueron descritos los elementos constituyentes de la ecuación del poder aéreo Integral, que fueron referencias para sustentar la tesis planteada en este capítulo de que el poder aéreo, impulsado por las acciones de la Fuerza Aérea Brasileña, contribuyó al desarrollo de la CE brasileña.

Finalmente, fueron expuestos algunos proyectos e iniciativas de la FAB llevados a cabo a lo largo de su historia que permitieron una visión general de los aportes del poder aéreo en la CE. El Correo Aéreo Nacional contribuyó a la afirmación de la nacionalidad, pues integró diferentes regiones de Brasil, permitiendo al Estado actuar en lugares de difícil acceso. El Instituto Tecnológico de Aeronáutica y los demás institutos del Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial fueron, y son, inductores de la industria aeronáutica y espacial brasileña, siendo concebidos y mantenidos bajo la égida de la triple hélice. A causa de la sabia y prospectiva decisión de crear el DCTA, acercando los institutos de investigación y desarrollo a una escuela de ingeniería, el país avanzó en muy poco tiempo en el sector aeroespacial, cuyos resultados más significativos fueron las empresas Embraer y Avibras, dos de los tres conglomerados de la Base Industrial de Defensa que contribuyen fuertemente a las exportaciones brasileñas en el sector militar.

Referencias

- Amarante, J. (2013). *Processos de obtenção de tecnologia militar*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ipea.
- Andrade, I., Filho, E. da S., Hillebrand, G., & Sumi, M. (2016). *O fortalecimento da indústria de defesa do Brasil*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ipea.
- Andrade, R. (1976). *A construção aeronáutica no Brasil 1910/1976*. Brasiliense.
- Arenas Gálvez, J. (2021). *Uso de la inteligencia militar para apoyar las operaciones en respaldo al orden público*. Comando de Educación y Doctrina del Ejército. Escuela Militar de Chorrillos.
- Avibras. (2021). *Avibras 60 anos*.
- Botelho, A. (1999). Da utopia tecnológica aos desafios da política científica e tecnológica: o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967). *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 14(39), 139-154. <https://doi.org/10.1590/s0102-69091999000100008>
- Fuerza Aérea Brasileña. (2020). *Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira, Volume 1*. Estado Mayor de Aeronáutica.
- Fuerza Aérea Brasileña. (2021). *E o mundo falava de Santos-Dumont....* CENDOC.
- Ministerio de Defensa. (2020a). *Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa*.
- Ministerio de Defensa. (2020b). *Livro Branco de Defesa Nacional*.
- Carter, O. (2015). La cultura estratégica. Historia, concepto y definición. *Revista Ensayos Militares*, 1(1), 131-147.
- Correia, A., & Tomita, J. (2022). *Plano de Desenvolvimento Institucional 2019/2023*. ITA/CTA.
- Crouch, T. (2004). *Wings: a history of aviation from kites to the space age*. W. Norton & Company.
- Douhet, G. (1987). *El dominio del aire*. Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas.
- Embraer. (2020). *História da Embraer*.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix - University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 14-19.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avancados*, 31(90), 23-48. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>
- Forjaz, M. (2005). As origens da Embraer. *Tempo Social*, 17(1), 281-298. <https://doi.org/10.1590/s0103-20702005000100012>
- Fuerza Aérea Brasileña. (2020). *Especial: 70 anos da criação do ITA (1a década)*.
- Gainsborg, N. (2022). *Alberto Santos Sumont: una centenaria historia de aviación y amistad, en dos visitas*. FIDEHAE.

- Gallardo, M., & Faundes, C. (2014). ¿Qué es el pensamiento estratégico? *Centro de Estudios e Investigaciones Militares*, 19(3), 7-22. <https://doi.org/10.4321/s1132-12962012000200012>
- Gomes, S. (2012). A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas. *BNDES 60 Anos: Perspectivas Setoriais*, 1, 138-184.
- Gray, C. (1981). National Style in Strategy: The American Example. *International Security*, 6(2), 21-47.
- Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica [INCAER]. (1990). *História geral da Aeronáutica brasileira*. Itatiaia/INCAER.
- Johnston, A. (1995). Thinking about Strategic Culture. *International Security*, 19(4), 32-64.
- Júnior, M. (2012). *A Saga do Correio Aéreo Nacional*. INCAER.
- Klein, B. (1988). Hegemony and strategic culture: American power projection and alliance defence politics. *Review of International Studies*, 14(2), 133-148. <https://doi.org/10.1017/S026201050011335X>
- Landgraf, S. (2019). A hélice tríplice na indústria de defesa: as possibilidades e limitações para o Exército Brasileiro, empresas e universidades. *Revista Brasileira de Estudos Estratégicos*, 11(22), 151-185.
- Ley Complementaria N.º 97. (1999). *Dispone sobre las normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas de Brasil*.
- Moraes, R. de. (2012). A inserção externa da indústria brasileira de defesa: 1975-2010. In Ipea (Ed.), *Texto para Discussão (1715)*.
- Moroney, J., Gragin, K., Gons, E., Grill, B., Peters, J., & Swanger, R. (2019). *International cooperation with Air Forces*. RAND Corporation. <https://doi.org/10.4324/9781315665825-91>
- Neumann, I., & Heikka, H. (2005). Grand strategy, strategic culture, practice: the social roots of Nordic Defence. *Cooperation and Conflict: Journal of the Nordic International Studies Association*, 40(1), 5-23. <https://doi.org/10.1177/0010836705049731>
- Pim, J. (2007). Evolución del complejo industrial de defensa en Brasil: breves apuntes para una revisión necesaria. *Strategic Evaluation*, 1, 321-352.
- Rodríguez, A. (2016). La importancia del poder aéreo integral en la defensa, seguridad y progreso del Estado Nación. *Revista Fuerzas Armadas*, 8-17.
- Rosa, C. (2014). *Poder Aéreo: guia de estudos*. Luzes, Comunicação, Arte & Cultura.
- Sandler, T., & Hartley, K. (1995). *The economics of defense*. Cambridge University Press.
- Santos Dumont, A. (1918). *O que eu vi, o que nós veremos*. Sofia Publisher.
- Santos, M. (1989). *Evolução do Poder Aéreo*. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica/Itatiaia.
- Santos, L. (2021). *Teniente Coronel Ozires Silva, Oficial de la FAB, cumple 90 años. La exitosa trayectoria del hombre que soñó en grande y dio vida a la industria aeronáutica brasileña*. DCTA. Agencia del Ejército del Aire.
- Senhoras, E. (2012). Cultura estratégica e projeção brasileira nas relações internacionais. *Memorias Del VI Congreso Latinoamericano de Ciencia Política*.

- Skypek, T. (2016). *Comparative strategic cultures: literature review (part 2)*.
- Snyder, J. (1977). *The Sovietic Strategic Culture: implications for limited nuclear operations*. Stockholm International Peace Research Institute [SIPRI]. (2023). *Sipri Arms Transfers Database - 2023*.
- Valdés, F., Barrero, D., Mesa, J., & Rodríguez, A. (2020). *El Poder Aéreo Integral del Estado nación en el siglo XXI*. Editorial Planeta.