



MAESTRIA EN DEFENSA NACIONAL 2019

ALUMNO MAESTRANDO: ANDRADE, LEONARDO REIS (BRASIL)



TURNO: Mañana

TEMA: BASE DE LA INDUSTRIA DE DEFENSA BRASILEÑA: grado de autonomía, importancia de la tecnología dual y desarrollo para el siglo XXI.



TEMARIO

ANTEPROYECTO DE TESIS (APT)	3
1 INTRODUCCIÓN	22
2 CARACTERIZACIONES DEL SEGMENTO DE LA BID	24
3 LÍNEAS ESTRATEGICAS PARA EL DESARROLLO DEL BID	30
4 GRADO DE AUTONOMÍA DE LA INDUSTRIA DE DEFENSA NACIONAL	35
5 IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA DUAL	41
6 CONCLUSIÓN	49
REFERENCIAS	52
LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRONYMS	57

ANTEPROYECTO DE TESIS (APT)

A) Área temática

Producción para la Defensa.

B) Tema

Base de la Industria de Defensa (BID) brasileña.

C) Esbozo del estado del arte

Denominamos industria de defensa como un conjunto muy heterogéneo de actividades que encajan en grupos muy diversos de la clasificación de industrias, por supuesto con la creciente complejidad de los productos la industria tiene que adaptarse a las necesidades de las Fuerzas Armadas (FFAA), en ocasiones ha ido incluso por delante, divorciándose y extendiendo su actividad a ámbitos fabriles muy dispersos. La industria de defensa ha experimentado en las últimas décadas grandes cambios, derivados de la influencia tecnológica. Sin embargo, la BID brasileña no ha podido aprovechar bien estos cambios, tanto por razones políticas, como por ser un mercado de pequeña dimensión y diversificado (ALONSO, 1994).

El Programa Nuclear de la Armada brasileña (PNM), un ejemplo de tecnología dual se inició en 1979 con el objetivo estratégico de dominar el conocimiento de la construcción submarina con propulsión nuclear. Inicialmente, el PNM predijo la conducción de dos proyectos preliminares, Cyclone y Remo, para diferentes propósitos, pero obligatoriamente interdependientes. El ciclón tiene como objetivo desarrollar la tecnología de separación isotópica del uranio, logrando el dominio de las fases del ciclo del combustible nuclear y garantizando el suministro de combustible para el

funcionamiento del submarino con propulsión nuclear. El proyecto Remo tiene como objetivo construir un reactor de agua presurizada (PWR) con el fin de ser utilizado en futuros sistemas de propulsión naval (RUIVO, 2007).

La capacidad tecnológica nativa es fundamental para aumentar la defensa de un Estado. Según el Plan Estratégico de la Armada brasileña (PEM), el camino es el desarrollo de proyectos autóctonos que minimicen la dependencia externa, priorizando la nacionalización de los equipos; asociaciones con la industria nacional y universidades de reconocida capacidad científico-tecnológica que generan conocimiento y mejora de las tecnologías de interés del FFAA (BRUCE, 2008). En este contexto, Marina de Brasil (MB) tiene el plan y la estructura para perseguir la experiencia tecnológica. La propuesta efectiva para el desarrollo de la industria nacional de defensa y la reducción de costos según Bruce: para permitir la reducción de los costos de desarrollo y producción, es necesario invertir en proyectos que tienen un carácter de doble uso, estableciendo alianzas con universidades, centros de investigación e industrias.

El mecanismo de compensación, *offset*, que condiciona las compras de productos de defensa a la transferencia de tecnología, es perseguido regularmente por el comando aeronáutico en las compras de material de defensa desde 1991. Este procedimiento condujo a la aprobación de la política y de las directrices de compensación comercial, industrial y tecnológica del Ministerio de Defensa brasileño. El uso de *offset* se convierte en una alternativa a la FFAA aprovechar su proceso de desarrollo y autonomía. La práctica de *offset* permite la recepción de tecnologías innovadoras, cooperación científica y tecnológica e inversiones industriales, insertando a las empresas nacionales en la cadena de suministro de grandes empresas internacionales, afirma Modesti.

D) Esbozo de marco teórico

Para empezar a esbozar el marco teórico que sustentará la investigación, es necesario establecer tres conceptos: organizaciones, ambiente y recursos. Las organizaciones son definidas como siendo las empresas que conforman la BID brasileña, como conjunto de empresas que incorpora tecnología de punta en sus productos. Por otro lado, ambiente es el entorno en que se desarrollan esas organizaciones, incluyendo el Estado con sus políticas públicas y las instituciones militares y civiles de investigación y desarrollo. Por último, los recursos son bienes de defensa, o sea, productos, servicios y procesos de concepción que agregan innovaciones científicas y tecnológicas al área de defensa. En ese sentido, la Defensa Nacional debe ser entendida como un bien público proveído a la sociedad por medio de políticas públicas. El concepto de Estado, de la comunidad que reivindica para sí, con éxito, el monopolio de la violencia legítima ha sufrido sucesivas alteraciones. Nuevas ideas surgen constantemente y el concepto de Estado se muestra en franca y permanente evolución, así como las ideas que les son asociadas. La simple necesidad de violencia legítima ya no la justifica, y los instrumentos de fuerza deben proveer a la sociedad, de forma eficiente, eficaz y transparente, los bienes y servicios esperados.

Este enfoque modernista atribuye características esenciales a la relación entre la organización y su ambiente, generando incertidumbre en cuanto a la satisfacción de sus demandas y dependencia con los recursos. No es posible, por lo tanto, concentrarse exclusivamente en organizaciones individuales, pues lo que pasa fuera de la organización influye en lo que sucede en su interior. Las fronteras son más permeables e incluso cuestionables. En el ambiente, existen oportunidades y soluciones a problemas que superan los límites y la capacidad de una única organización. Los recursos escasos o críticos para la actividad organizacional demandan mayor esfuerzo para que se

garantice una continua disponibilidad y acceso a tales recursos. Por lo tanto, la vulnerabilidad de las organizaciones en relación con la ambiente resulta, sobre todo, de la necesidad de esos recursos, tales como materias primas específicas, mano de obra, capital, equipamientos, conocimiento y mercados para sus productos y sus servicios. En este aspecto, las relaciones de interdependencia se construyen, con las organizaciones, pudiendo así ejercer impacto e influencia mutuos en su desempeño.

ALONSO, José María García. Gasto militar y crecimiento económico. Aproximación al caso español: Ministerio de Defensa, Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, 1994; y ALONSO, La aportación de las Fuerzas Armadas a la economía nacional: Ministerio de Defensa, Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, 2007. Denominamos industria de defensa como un conjunto muy heterogéneo de actividades que encajan en grupos muy diversos de la clasificación de industrias, por supuesto con la creciente complejidad de los productos la industria tiene que adaptarse a las necesidades de la FFAA, en ocasiones ha ido incluso por delante, divorciándose y extendiendo su actividad a ámbitos fabriles muy dispersos (ALONSO, 2007). La industria de defensa ha experimentado en las últimas décadas grandes cambios, derivados de la influencia tecnológica. Sin embargo, la BID no ha podido aprovechar bien estos cambios, tanto por razones políticas, como por ser un mercado de pequeña dimensión y diversificado (ALONSO, 1994).

BURG, Christophe. II Seminário de Defesa: *Incentivo/fomento à indústria de defesa*, 2009, Rio de Janeiro. abr. 2009. Burg presenta que, en la industria de defensa francesa, hay empresas de dual carácter, es decir, fabrican productos de defensa y para el mercado civil, como Dassault y Thales. Una estrategia positiva, ya que ayuda a la absorción de los costes de I&D y, en consecuencia, contribuye a la supervivencia de las empresas (BURG, 2009). La contribución en el uso de la tecnología dual acelera la

oportunidad de los esfuerzos de toda la comunidad científico-tecnológica nacional, civil y militar, hacia el fortalecimiento de la base industrial brasileña. Francia, a iniciativa del general Charles De Gaulle, desde hace más de 40 años, busca alcanzar un alto nivel de autonomía en su sistema de defensa, a través de la formación de su propia industria y la inversión pública en el sector, con el fin de asegurar la formación de una fuerza disuasoria. Esta estrategia ha permitido a Francia alcanzar una posición significativa dentro de la industria europea y mundial de la defensa. El gobierno francés tiene una participación mayoritaria en las empresas de defensa del país y la base industrial de defensa presupone el ejercicio de la soberanía francesa, reafirmando la autonomía deseada (BURG, 2009). El nivel de autonomía de la industria de defensa francesa se ha alcanzado con décadas de esfuerzo gubernamental.

La industria de defensa francesa, hay empresas de dual carácter, es decir, fabrican productos de defensa y para el mercado civil, como Dassault y Thales. Una estrategia positiva, ya que ayuda a la absorción de los costes de I&D y, en consecuencia, contribuye a la supervivencia de las empresas (BURG, 2009). La contribución en el uso de la tecnología dual acelera la oportunidad de los esfuerzos de toda la comunidad científico-tecnológica nacional, civil y militar, hacia el fortalecimiento de la base industrial brasileña. Francia, a iniciativa del general Charles De Gaulle, desde hace más de 40 años, busca alcanzar un alto nivel de autonomía en su sistema de defensa, a través de la formación de su propia industria y la inversión pública en el sector, con el fin de asegurar la formación de una fuerza disuasoria. Esta estrategia ha permitido a Francia alcanzar una posición significativa dentro de la industria europea y mundial de la defensa. El gobierno francés tiene una participación mayoritaria en las empresas de defensa del país y la base industrial de defensa presupone el ejercicio de la soberanía

francesa, reafirmando la autonomía deseada (BURG, 2009). El nivel de autonomía de la industria de defensa francesa se ha alcanzado con décadas de esfuerzo gubernamental.

El concepto de tecnología de doble uso debe explorarse en este trabajo y se define como la tecnología que puede utilizarse para producir o mejorar bienes o servicios de uso civil o militar. Algunas innovaciones son el producto de la investigación con el propósito de la guerra y se pone a disposición de la sociedad en general, y viceversa, siendo irrelevante el origen de la investigación. RUIVO, Humberto Moraes. *Independência Tecnológica na Área Nuclear: A relevância do Programa Nuclear da Marinha*. 2007, 64f. Monografía (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2007. El Programa Nuclear de la Armada (PNM), un ejemplo de tecnología dual se inició en 1979 con el objetivo estratégico de dominar el conocimiento de la construcción submarina con propulsión nuclear. Inicialmente, el PNM predijo la conducción de dos proyectos preliminares, Cyclone y Remo, para diferentes propósitos, pero obligatoriamente interdependientes. El ciclón tiene como objetivo desarrollar la tecnología de separación isotópica del uranio, logrando el dominio de las fases del ciclo del combustible nuclear y garantizando el suministro de combustible para el funcionamiento del submarino con propulsión nuclear. El proyecto Remo tiene como objetivo construir un reactor de agua presurizada (PWR) con el fin de ser utilizado en futuros sistemas de propulsión naval (RUIVO, 2007).

BRUCE, Heitor Bayma Bruce. *A Importância Estratégica da Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Defesa: O desenvolvimento de tecnologias duais e seus reflexos na Marinha do Brasil*. 2008. La capacidad tecnológica nativa es fundamental para aumentar la defensa de un Estado. Según el Plan Estratégico de la Armada (PEM), el camino es el desarrollo de proyectos autóctonos que minimicen la dependencia externa,

priorizando la nacionalización de los equipos; asociaciones con la industria nacional y universidades de reconocida capacidad científico-tecnológica que generan conocimiento y mejora de las tecnologías de interés del FFAA (BRUCE, 2008). En este contexto, MB tiene el plan y la estructura para perseguir la experiencia tecnológica. La propuesta efectiva para el desarrollo de la industria nacional de defensa y la reducción de costos según Bruce: para permitir la reducción de los costos de desarrollo y producción, es necesario invertir en proyectos que tienen un carácter de doble uso, estableciendo alianzas con universidades, centros de investigación e industrias.

MODESTI, Ancelmo. Offset: teoría e prática. In: Brasil, Ministério da Relações Exteriores/Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos/Centro de Gestão Estratégica do Conhecimento em Ciência e Tecnologia. *Panorama da prática do offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. El mecanismo de compensación, *offset*, que condiciona las compras de productos de defensa a la transferencia de tecnología, es perseguido regularmente por el comando aeronáutico en las compras de material de defensa desde 1991. Este procedimiento condujo a la aprobación de la política y de las directrices de compensación comercial, industrial y tecnológica del Ministerio de Defensa. El uso de *offset* se convierte en una alternativa a la FFAA aprovechar su proceso de desarrollo y autonomía. La práctica de *offset* permite la recepción de tecnologías innovadoras, cooperación científica y tecnológica e inversiones industriales, insertando a las empresas nacionales en la cadena de suministro de grandes empresas internacionales, afirma Modesti.

E) Descripción de la situación problemática

Brasil es un país de dimensiones continentales y no ha desarrollado industrias enfocadas en su defensa, en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades de las Fuerzas Armadas (FFAA), en su Instrumento Militar para cumplir su misión constitucional y objetivos nacionales.- Es decir, el parque industrial brasileño no está desarrollado en capacidad y necesita medidas, acciones y una estructura que satisfagan las nuevas demandas de material de defensa del Estado, con el fin de minimizar las amenazas actuales y vulnerabilidades.

La Defensa Nacional es una actividad típica de Estado, pues su misión es constituirlo y preservarlo. En el contexto histórico, el uso de la fuerza militar desempeñó un papel importante en la constitución del Estado como actor político y sigue siendo relevante para su preservación. Por lo tanto, la política de defensa es parte importante de las políticas de Estado, y la participación de la sociedad en las discusiones de la política de defensa contribuye a su perfeccionamiento y su legitimidad.

En el marco de las Políticas Públicas de Defensa Nacional, la Política Nacional de la Industria de Defensa - PNID (2005), en Brasil, asume un protagonismo importante por enfatizar la industria de defensa, pues tiene como objetivo principal fortalecer la BID. Esta política establece dos objetivos específicos: disminución progresiva de la dependencia externa de bienes estratégicos de defensa, desarrollándolos y produciéndolos internamente y aumento de la competitividad de la BID para expandir las exportaciones.

La BID es entendida como un conjunto de empresas que incorpora tecnología de punta en sus productos. Con esta característica, ese conjunto de empresas no es sólo un gran generador de importante número de puestos de trabajo, sino de empleos de alta

calificación y de elevada remuneración y valorización en el mercado mundial. Normalmente, incorporando innovaciones tecnológicas en sus productos y en los procesos de concepción, la BID es productora de material de alto valor agregado que trae como respuesta a una adecuada política sectorial de comercio exterior, importantes ingresos para el resultado contable del PBI. Además, la imagen de la marca que sus productores proyectan en el mundo lleva y eleva con ella el nombre y la bandera del país en el exterior.

En cuanto al aspecto científico y tecnológico existe consenso en que la superioridad militar reside en la supremacía científica y tecnológica, ya que las principales innovaciones de las industrias de armamento no provienen simplemente de la producción de nuevas armas, sino de la producción de nuevos sistemas de armas, sensores, satélites, códigos de programas y sistemas de mando que requieren personal de alto grado de entrenamiento y calificación. En ese sentido, crece considerablemente en importancia la interrelación entre Defensa Nacional, por un lado, y Ciencia, Tecnología e Investigación (CT & I), de otro, incluso en el fomento a las actividades de Investigación y Desarrollo (I&D) que generen nuevas tecnologías disponibles a la defensa del país, principalmente las llamadas tecnologías duales.

La industria nacional de defensa previsto en la Política Nacional de Defensa (PND), orientada hacia la obtención de la autonomía en tecnologías indispensables como uno de sus objetivos nacionales de defensa, además de tener la capacidad de la industria nacional de defensa, incluyendo el dominio de tecnologías de uso dual como una de sus orientaciones, es una de las estrategias más importantes en el empleo dual de la industria de defensa.

La industria de defensa de un país como Brasil, en el que las adquisiciones internas de bienes de defensa son relativamente bajas, no puede prescindir de las

exportaciones para mantener su viabilidad. Fomentar internamente la BID del país es uno de los objetivos centrales de la PND, que prevé la capacitación de las FFAA con medios apropiados para el cumplimiento de sus funciones, de modo que a largo plazo el país sea capaz de desarrollar capacidades tecnológicas estratégicas de forma independiente. Esta política presupone que la defensa del país es inseparable de su desarrollo, proporcionándole el indispensable escudo, y está orientada esencialmente a amenazas externas, estableciendo objetivos y orientaciones para la preparación y el empleo de las FFAA en la afirmación del Poder Nacional.

En esa línea, la Estrategia Nacional de Defensa (END) establece directrices para la adecuada preparación y capacitación de las FFAA, para expresar el poder nacional, o sea, garantizar la seguridad del país tanto en tiempo de paz, como en situaciones de crisis, y fue desarrollada para atender las necesidades de equipamiento de los comandos militares, reorganizando la industria de defensa para que las tecnologías más avanzadas estén bajo dominio nacional.

Para cumplir con el objetivo estratégico de la disuasión, en el actual escenario internacional, la Nación necesita mantener sus propias FFAA preparadas y actualizadas, que sean capaces de satisfacer sus intereses nacionales. La condición para lograr tal propósito es el desarrollo de una industria de defensa nacional con suficiente autonomía de producción y capaz de avanzar en tecnología y la producción de defensa.

La END (2012), una versión revisada de la END (2008), define la BID como el conjunto integrado de organizaciones, empresas públicas y privadas, y de instituciones civiles y militares, que realizan o conducen investigación, diseño, desarrollo, industrialización, producción, reparación, conservación, revisión, conversión, modernización o mantenimiento de productos de defensa en el país. A pesar de ser una rama de la industria, posee algunas características que la distingue de las demás,

principalmente en cuanto a los aspectos de seguridad y desarrollo, que orientan su importancia estratégica para la soberanía y la aplicación del poder nacional.

A lo largo de la historia, la BID en Brasil se vio afectada por las circunstancias externas e internas que definieron los rumbos de su desarrollo hasta los días actuales. A pesar de las incertidumbres macroeconómicas de las últimas décadas, el momento actual de la BID está inserto en un contexto de aumento de la relevancia de la Defensa Nacional en las políticas públicas. Uno de los reflejos de esta relevancia creciente es la constitución de la Base Legal de Defensa, que fue conformada prácticamente entre los años 2005 y 2012, con las publicaciones, por el Gobierno Federal, de documentos clave para el sector, como la Política Nacional de la Industria de Defensa (PNID), la PND, la END y el Libro Blanco de Defensa Nacional (LBDN). Para encuadrarse en el contexto actual de Defensa Nacional, estos documentos se actualizaron para el período 2018-2022 y se encuentran para su aprobación en el Congreso Nacional.

En Brasil, el mercado de defensa tiene características propias que lo distinguen de los demás sectores industriales. En primer lugar, existen varias barreras a la entrada de nuevas empresas, debido a la necesidad de escala de producción y a los altos costos de desarrollo tecnológico. En segundo lugar, la demanda de productos de defensa se define básicamente por las compras gubernamentales que no ofrecen una escala suficiente para el desarrollo de una industria de defensa competitiva. Por otro lado, la industria de defensa se destaca en lo que se refiere a su carácter estratégico. Existe una estrecha relación entre desarrollo científico-tecnológico nacional e industria de defensa, cuyo carácter dual hace que tenga gran poder de enraizamiento en la sociedad.

En ese ámbito, no es de sorprender que las políticas del Gobierno Federal orientadas a la defensa hayan dado importancia considerable a la ciencia, tecnología e investigación (CT&I) y esas actividades se hayan dedicado en parte a la industria de

defensa. Esa importancia es perceptible en la PNID, que establece la disminución progresiva de la dependencia externa de productos estratégicos de defensa, desarrollándolos y produciéndolos internamente, como uno de sus objetivos específicos. La PNID también presenta en sus directrices la necesidad de acciones estratégicas inductoras por parte del Estado, que puedan apalancar la acción emprendedora de la industria. Las industrias de ese sector tienen la necesidad de mantenerse actualizadas para conquistar competitividad, invirtiendo recursos en investigaciones tecnológicas, normalmente, generadoras de efecto de arrastre que impulsan las diversas áreas empresariales del país, contribuyendo para su desarrollo. La BID es mucho más amplia que la Industria de Defensa, constituyéndose también, de toda la infraestructura de CT&I dedicada a la producción y al abastecimiento de la tecnología militar para las Fuerzas Armadas.

Por ejemplo, en Brasil, tenemos en la industria aeronáutica un bello ejemplo de cómo una empresa como Embraer, en alianzas con otras empresas extranjeras para desarrollar proyectos de construcción de aviones en conjunto, como fue el caso del Xavante y del AMX, adquirió experiencia suficiente para desarrollar proyectos más osados en tecnología de doble uso. Por ejemplo, Embraer anunció en junio de 2017 un acuerdo con cuatro compañías aéreas internacionales para la venta de ocho de sus aeronaves birreactores regionales. Se trata de la japonesa Fuji Dream Airlines (tres modelos E175), de la bielorrusa Belavia (un E175 y un E195), de la holandesa KLM Cityhopper (dos E190) y de la japonesa Japan Airlines (un E190).

En el campo de la independencia tecnológica, el conocimiento y la tecnología de los bienes de defensa son áreas de aprendizaje que no se consiguen con facilidad. Cuanto más sensible es su importancia, mayor es su dificultad de obtención, ya sea por el desarrollo propio o por la transferencia. La tecnología sensible es aquella en que un

determinado país no debe tener acceso, ya sea por la exclusividad o por cuestiones de seguridad. En el primer caso ella está restringida por ser un diferencial que hace al portador ser único poseedor de un poder sobre los demás. En el segundo, son aquellas que exponen la seguridad de una nación y, por lo tanto, no deben ser compartidas. La mayoría de las veces, la transferencia se realiza sólo con suministros de especificaciones, técnicas de instrucción y producción, también conocidas como *Know How*. Las tecnologías sensibles e innovadoras, también denominadas *Know Why*, tienen como característica ser generadas después de un costoso proceso de I&D y dan origen a un producto innovador.

En ese contexto, el problema de la desnacionalización es real y presente, pudiendo ser un factor crítico en algunas de las empresas y productos de defensa en Brasil. En esa línea, el problema del incumplimiento es una de las vulnerabilidades identificadas en proyectos estratégicos de las FFAA, como en el caso del proyecto KC-390 (carguero militar), tuvo que replantear las etapas de desarrollo de la aeronave. En este contexto de incumplimiento, las empresas responsables de desarrollo y producción de bienes de defensa están obligadas a replantear su cadena productiva o, incluso, suspender la producción y, consecuentemente, tener una dependencia externa.

Merece destacar el proyecto de Formación Científica, Tecnológica e Innovadora para el desarrollo de productos de defensa, que busca promover la innovación y la producción nacional, ampliar la capacidad de desarrollar productos de alto valor añadido y empleo de la dual tecnología, para ganar autonomía en tecnologías indispensables para Defensa y contribuir al fortalecimiento del BID.

En esta dirección, uno de los principales instrumentos para hacer operativo el Sistema Nacional de CT&I (SisCTID) es asignarle la conducción de programas movilizadores de tecnologías duales y sensibles. Así, se percibe que las ganancias e

impulsos generados por la doble aplicación de la tecnología permiten que los descubrimientos, inicialmente destinados al empleo específico de la zona militar, tengan, en el futuro, sus tecnologías básicas utilizar en el área civil (*spin off*), y viceversa (*spin in*). Cabe destacar que, para que el BID pueda proporcionar efectivamente soluciones tecnológicas duales, el Gobierno debería crear condiciones favorables para este objetivo, en particular garantizando adquisiciones a largo plazo que justifiquen las inversiones de la industria en Investigación con perspectivas prometedoras de aplicación simultánea en las zonas civil y militar.

En definitiva, sin una Defensa adecuada, la seguridad nacional y la perennidad de esos intereses estarán seriamente comprometidas y, por consiguiente, no podrán ser aseguradas. Esto equivale en grave amenaza a la afirmación del Poder Nacional, ya que puede llevar a un escenario en que el país se vea imposibilitado de defender sus intereses y su propia soberanía por falta de medios adecuados.

F) Interrogantes de la investigación

Interrogante principal

¿Cuáles son las acciones principales para el desarrollo de una industria de defensa compatible con los intereses nacionales de Brasil del siglo XXI, previstas en período 2020-2026?

Interrogantes secundarios

¿Cuáles son las acciones de lo Gobierno Bolsonaro (2019-2022) para la coordinación de investigación y desarrollo de CT&I de la BID para atender las necesidades de la FFAA del mañana?
¿Qué factores generan lograr la autonomía o grado relativo de autonomía de la base de la industria de defensa del país?

G) Objetivos de la investigación

objetivo principal

Establecer y explicar de qué forma las acciones para el desarrollo de una industria de defensa compatible con los intereses de Brasil del siglo XXI, se orientan a la preparación de las FFAA para cumplir esa misión en el marco constitucional de la defensa de la patria.

objetivos secundarios

Establecer los factores para lograr la autonomía o grado relativo de autonomía de la base de la industria de defensa del país.

Establecer las orientaciones de la coordinación de investigación y desarrollo de CT&I para atender las necesidades de la FFAA del futuro.

H) Hipótesis de la investigación

Debido a las dimensiones continentales de Brasil, enfatizamos la dificultad de tener FFAA lista y preparada para cumplir su misión constitucional de defensa de la patria. Para ello, el Estado traza direcciones estratégicas para el crecimiento de la industria de defensa, basadas en los planes de equipamiento y articulación de la FFAA resultantes de su END, que se basan en varias inversiones en I&D, así como el apoyo y las contribuciones a los órganos de C&T. Además, busca aprovechar la capacidad de la industria nacional, a través de la tecnología dual, para la producción de material de autodefensa.

Hay varias acciones que son capaces de promover el desarrollo del mercado y las industrias de defensa. Se trata de medidas encaminadas a preservar y ampliar un segmento importante de la industria nacional y que, por las características específicas que tiene, requiere acciones gubernamentales. Descripción de algunas acciones

hipotéticas para el desarrollo de la investigación: implementación de las políticas públicas a través de las que el Estado promueve la consolidación de las acciones necesarias para alcanzar los objetivos de desarrollo del BID. El sector del desarrollo, a menudo con una fuerte participación y coordinación estatal en un alto nivel, a través de leyes o decretos que fomentan o estimulan la producción de materiales de defensa; aplicación e incentivo de la difusión de la tecnología dual en la industria de defensa nacional, de acuerdo con los planes de equipamiento y la articulación de las fuerzas; generar la autonomía o grado significativo de autonomía del sector de defensa industrial para el desarrollo de los sectores sensibles e importantes del BID; Apoyo a la ejecución de proyectos de defensa de CT&I de interés que brinden capacitación científica, tecnológica y de innovación, así como las ICT de las Fuerzas Armadas, en asociación con instituciones o empresas públicas o privadas, para desarrollar proyectos que busquen el dominio nacional de las tecnologías estratégicas y sensibles; establecer un régimen fiscal especial; expansión del contenido tecnológico de los productos y servicios de defensa; elevar el nivel de formación de recursos humanos; mejora de la infraestructura de ciencia y tecnología para apoyar programas y proyectos de interés de la Defensa Nacional; crear un entorno propicio para la innovación y la competitividad industrial; implementación de mecanismos de financiamiento para actividades de CT&I de interés para la Defensa Nacional; ampliar el interés de varios segmentos de la sociedad por iniciativas en las áreas de CT&I centradas en la Defensa Nacional; mejora de la imagen de excelencia institucional; integración de iniciativas de CT&I de interés de Defensa Nacional, llevadas a cabo en instituciones científicas y tecnológicas civiles y militares; establecimiento de una política basada en la valorización de los recursos humanos basada en los resultados; e implementación sistemática que integra la

planificación estratégica, el ciclo de desarrollo de productos y servicios de defensa y la evaluación de resultados.

I) Diseño de investigación

En esta tesis se buscará establecer y explicar de qué forma las acciones estatales contribuyen con la base de la industria de defensa (BID). Parte significativa del trabajo estará basada en distintas fuentes documentales y bibliografías atinentes al BID, donde se pretende obtener todo el soporte teórico sobre las discusiones y desarrollos. En continuidad, será conducida una investigación histórica sobre las causas que contribuyeran para las caracterizaciones del segmento de la BID, principalmente después de 2000, así como las consecuencias de la expansión de líneas estratégicas para el desarrollo de la BID. En complemento, será realizada también una investigación explicativa sobre cómo se buscó hasta el momento lograr cierto grado relativo de autonomía de la industria de defensa nacional y la importancia de la tecnología dual para obtener una BID compatible con los intereses nacionales de Brasil del siglo XXI.

J) Importancia de la Investigación

Esta investigación se torna relevante porque permitirá establecer las acciones para el desarrollo de una industria de defensa compatible con los intereses de Brasil del siglo XXI, logrará tener y articular FFAA lista y preparada para cumplir su misión constitucional de defensa de la patria, como también otros aspectos centrales que contribuyen a explicar las acciones para la coordinación de investigación y desarrollo de CT&I de la BID para atender las necesidades de la FFAA del siglo XXI. Entre ellos se incluyen: la cuestión de la tecnología dual y grado relativo de autonomía de la industria de defensa, es decir, invertir en investigación y desarrollo, así como en ciencia y

tecnología; fomentar la capacidad de producir equipos nacionales, sin la dependencia de la logística extranjera, y así, para satisfacer a las Fuerzas Armadas como el Instrumento Militar deseado es una acción que contribuye al desarrollo de la industria de defensa brasileña; asamblea de infraestructura de investigación y articulación del complejo militar-industrial nacional; compartir laboratorios e investigación con universidades y empresas; liberación de importaciones; autonomía para sostener la autodeterminación; y organismos de investigación con autogestión e ingresos propios.

Con este conocimiento desarrollado será posible comprender toda la dinámica actual que envuelve las acciones que son capaces de promover el desarrollo del mercado y las industrias de defensa. Se trata de medidas encaminadas a preservar y ampliar un segmento importante de la industria nacional y que, por las características específicas que tiene, requiere acciones gubernamentales.

K) Factibilidad de la investigación

La factibilidad de la investigación será concretada a partir del análisis de documentos donde serán encontrados las respectivas informaciones y datos para cumplir los objetivos y corroborar o no las hipótesis expuestas. Entre estos documentos se destaca uno de los principales marcos que proveerá las debidas justificaciones es Estrategia Nacional de Defensa (END), que define y codifica la Política de Defensa Nacional relativas al desarrollo y autonomía de la industria de defensa y el uso de la tecnología dual como una forma de contribuir al desarrollo de la industria y defensa brasileña, para abastecer y mantener las FFAA.

Importantes datos sobre la situación actual mundial, la evolución de la BID y las acciones del Estado con esbozos de nuevas direcciones estratégicas para el crecimiento de la industria de defensa, basadas en el END y los planes de equipamiento y

articulación de las FFAA. Se basan en diversas inversiones en I&D y apoyo a los órganos C&T, así como para aprovechar la tecnología dual para acelerar el desarrollo de la industria de defensa nacional serán encontrados en los documentos.

L) Título tentativo para la tesis

BASE DE LA INDUSTRIA DE DEFENSA BRASILEÑA: grado de autonomía, importancia de la tecnología dual y desarrollo para el siglo XXI.

1 INTRODUCCIÓN

El escenario internacional actual, influenciado por la globalización, la velocidad de la información, la reducción de las distancias y la contracción de las aguas internacionales al menos presupone la necesidad y la conciencia de valorar los estudios sobre la seguridad y la defensa los Estados. La economía globalizada se propaga como redes de todo el mundo irreductibles y sin retorno, produciendo consecuencias positivas y negativas inmediatas, graves o a veces no significativas, pero sin oportunidad de retirarse de la interconexión entre los comercios, finanzas, culturas y tradiciones. El mar es un vínculo de importancia en la globalización porque es un medio de transporte y su riqueza, que proporciona recursos minerales y naturales, como el petróleo y la pesca indispensables para el desarrollo económico de un país (TILL, 2006).

La persistencia de los obstáculos a la paz mundial no se limita a las nuevas amenazas en el mar, sino a las fronteras terrestres, la invasión aeroespacial, los motivos religiosos, étnicos, ideológicos, económicos, posesión territorial o venganza, conflictos inherentes a los seres que tratan de vivir en sociedad organizada. Para lograr la protección en el amenazado escenario internacional, las naciones necesitan mantener sus propias Fuerzas Armadas (FFAA) preparadas y capaces de satisfacer los intereses nacionales.

Brasil, un país de dimensiones continentales, no parece tener industrias orientadas a su defensa en cantidad y calidad capaces de absorber las necesidades de defensa, es decir, el parque industrial está sin capacidad y necesita de una estructura que satisfaga las nuevas demandas de material y servicios de defensa estatal, con el fin de minimizar los efectos de las amenazas y vulnerabilidades actuales.

La Compañía Nacional de Acero (CSN-Brasil) hizo posible la implementación en el país de la industria del acero pesado, permitiendo la entrada efectiva en la producción de materiales de empleo militar pesado en 1945 (AMARANTE, 2004).

El ciclo de Investigación y desarrollo (I&D) (después de 1940), en el que estamos insertados, comenzó como resultado de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) y el acuerdo de cooperación militar firmado con los Estados Unidos reveló la importancia de I&D para el entrenamiento autónomo en la obtención de material de guerra en la FFAA (AMARANTE, 2004). En este sentido, en el que la evolución tecnológica crece en el mundo globalizado, surge la necesidad de sumar esfuerzos a través de una política defensa industrial capaz de acompañar los avances de las industrias de defensa extranjera.

El propósito de este trabajo es analizar el desarrollo y autonomía de la industria de defensa y el uso de la tecnología dual como una forma de contribuir al desarrollo de la industria y defensa brasileña, para abastecer y mantener la FFAA, según Estrategia de Defensa Nacional (END), Decreto 6703, de 18 de diciembre de 2008, y la Política de Defensa Nacional (PDN), Decreto No 5.484 de 30 de junio de 2005, predican.

El trabajo pretende describir algunas características de la industria de defensa brasileña, para abordar las direcciones estratégicas para el desarrollo de la industria nacional de defensa, para citar la autonomía deseada en la industria de defensa y analizar el uso de la tecnología dual para la producción conjunta, militar y civil, como una solución de supervivencia viable y un recurso para acelerar los esfuerzos nacionales hacia el fortalecimiento de la base industrial de defensa.

2 CARACTERIZACIONES DEL SEGMENTO DE LA BID

La industria de defensa es específica y su mercado no puede ser considerado como los demás, ya que el estado es su principal cliente y también debe actuar como un regulador. En el caso de Francia, por ejemplo, el gobierno autoriza a una determinada industria a participar en proyectos o recibir inversiones extranjeras para la industria de defensa o productos de exportación (BURG, 2009).

La actividad de defensa industrial no se sostiene sin una demanda constante y se dimensiona cuantitativamente por el mercado interior, es decir, la propia FFAA. La constatación de que la demanda interna de productos de orden general ha ido disminuyendo en los últimos años es una consecuencia de la política gubernamental. Los productos vinculados a la defensa nacional y a la tecnología sensible tienen perfiles de demanda aún más críticos (SILVA, 2004). Como el regulador y el cliente más grande en la industria de defensa es el propio estado, se entiende que puede comandar la demanda con el apoyo de política gubernamental. En contrapartida los procesos de venta son complejos por las especificidades del mercado de defensa.

Denominamos industria de defensa como un conjunto muy heterogéneo de actividades que encajan en grupos muy diversos de la clasificación de industrias, por supuesto con la creciente complejidad de los productos la industria tiene que adaptarse a las necesidades de la FFAA, en ocasiones ha ido incluso por delante, divorciándose y extendiendo su actividad a ámbitos fabriles muy dispersos (ALONSO, 2007).

Los procesos de venta son difíciles, complejos y requieren una buena estructura técnica y empresarial especializada. En la mayoría de los casos, una cultura de amplia cooperación entre las empresas y el gobierno, y su FFAA pueden decidir, favorablemente o no, una venta. Por otro lado, debido a intereses políticos, es esencial

permitir que el personal militar extranjero verifique el funcionamiento del equipo localmente, y que los pruebe de acuerdo con los requisitos que tienen (SILVA, 2004, p. 52).

Armando Vidigal (2004, p. 109), un estratega militar, entiende que: la integración de América del Sur, a través de la integración de sus industrias de defensa, aunque difícil y delicada, me parece un imperativo. [...] Los Ministerios de Defensa de los diversos Estados deberían asumir esta tarea por sí mismos. Después de todo, estaríamos intercambiando una dependencia total del exterior, donde sólo predominan los intereses comerciales, por una interdependencia regional, donde el interés dominante es más de naturaleza política y representa la decisión para compartir un destino común.

Guimarães (2000, p. 188) también ve la importancia del mercado sudamericano unido para estabilizar la demanda de la industria de defensa en América del Sur: "La estrategia de defensa brasileña ve al continente americano en un considera la cooperación militar entre la FFAA, incluso en términos de la industria de defensa, como un factor de estabilidad y equilibrio regional a través de la creación de confianza."

Una alternativa generalizada de Carlos Lessa para aumentar el sector de defensa en Brasil es la participación del Banco Nacional de Desarrollo Social (BNDES). Entre las cuestiones relacionadas con la cuestión de la defensa nacional, la cuestión del territorio es la que más sensibiliza al sector de la defensa (LESSA, 2004). El BNDES parece ser fundamental para la empresa aeronáutica brasileña (EMBRAER) para el volumen de préstamos concedidos. Es importante señalar que las cuestiones relacionadas con la defensa son esenciales y que, en ningún momento, el consejo de administración del banco olvida que somos un banco nacional. Banco 100% de propiedad del Estado brasileño.

El escenario económico también presenta la incoherencia en las normas fiscales, es decir, la empresa extranjera vende a las fuerzas armadas con exención fiscal y la empresa nacional vende a las fuerzas armadas con una carga fiscal excesiva. Como posibilidad de incentivo podría considerar la posibilidad de reducir la carga fiscal sustituyendo el impuesto sobre las transacciones relativas a la circulación de bienes y la prestación de servicios de transporte y comunicación interestatales e intermunicipales (ICMS) por el impuesto sobre servicios de cualquier naturaleza (ISS) para convertirse en una fuente presupuestaria alternativa superavitaria (AMARANTE, 2004). Se entiende que la carga fiscal para las fuerzas armadas debe modificarse para facilitar la venta del material de defensa autóctono.

La conclusión en este entendimiento, según Amarante (2004, p. 41) fue que la carga fiscal puede desempeñar un papel decisivo en la disputa comercial entre la empresa pública o privada y el extranjero para suministrar productos militares para la FFAA.

Silva (2009, p. 22) alienta el estudio de la legislación específica para la industria de la defensa nacional por el Ministerio de Defensa: “[...] Hay dos caminos que deben ser señalados y discutidos con el Congreso y con los medios comerciales: la creación de una política de impuesto especial y el cambio en la ley de las ofertas, para utilizar las políticas de contratación pública como un instrumento para el desarrollo de las empresas. En muchos casos, si se le garantiza el pedido, la industria se está modernizando, buscando asociación en el extranjero y, en poco tiempo, puede ofrecer mejores productos e incluso más baratos que los de los competidores extranjeros.”

Existe un texto de ley creado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), Ley de Innovación, Ley N°10.973, de 2 de diciembre de 2004, esta ley establece medidas para fomentar la innovación y la investigación científica y tecnológica en

entorno productivo, que establece, entre varios puntos, dispositivos que estimularán la industria de defensa: crea y se adapta legalmente a las Instituciones Científicas y Tecnológicas (ICT), definidas como instituciones gubernamentales que tienen por misión, entre otros, realizar investigación y desarrollo en los campos de la ciencia y la tecnología; crea mecanismos para la transferencia de conocimientos científicos, tecnológicos o técnicos de la institución oficial al sector privado, regulando la remuneración tanto de la institución como de los investigadores responsables del trabajo realizado; permite el uso de laboratorios oficiales por parte de empresas privadas; crea mecanismos para estimular la aplicación, las patentes, el derecho intelectual o industrial; permite la eliminación de servidores públicos, civiles o militares durante un tiempo determinado para prestar servicios en empresas privadas; amplía los mecanismos para garantizar los contratos de desarrollo; y otros temas de amplio interés (SILVA, 2004). Se establecen algunos objetivos y las intersecciones de los sectores militar y civil deberían estar aprovechando la industria nacional.

En este sentido, la convergencia de las políticas públicas es necesaria, de lo contrario, las estrategias y los planes tienden a resumirse en documentos presentados sólo para impresionar. Andrade (2007, p. 42) ratifica que "[...] Sólo la voluntad expresada por las políticas no conectadas no será capaz de construir FFAA y el parque industrial de defensa que la nación necesita."

Las innovaciones tecnológicas suelen surgir en los países más desarrollados y la tendencia es el aumento de la distancia entre los países más y menos desarrollados. Sin embargo, no se pueden escatimar esfuerzos para reducir la brecha tecnológica (FIGUEIREDO, 2008). Bonfadini (1993, p.196) presenta el dilema de países como el nuestro, carentes de tecnología y recursos humanos: "Es la elección entre renunciar a la sofisticación para invertir en el desarrollo de su propia tecnología, con un alto grado de

riesgo de seguridad, o garantizar la existencia de medios adecuados y capaces de garantizar el cumplimiento de la misión mediante la adquisición simple, equipos y materiales en el extranjero, con el sacrificio de inversiones en investigación y desarrollo.”

El mecanismo de compensación, *offset*, que condiciona las compras de productos de defensa a la transferencia de tecnología, es perseguido regularmente por el comando aeronáutico en las compras de material de defensa desde 1991. Este procedimiento condujo a la aprobación de la política y de las directrices de compensación comercial, industrial y tecnológica del Ministerio de Defensa (FREITAS, 2004). El uso de *offset* se convierte en una alternativa a la FFAA aprovechar su proceso de desarrollo y autonomía. La práctica de *offset* permite la recepción de tecnologías innovadoras, cooperación científica y tecnológica e inversiones industriales, insertando a las empresas nacionales en la cadena de suministro de grandes empresas internacionales, afirma Modesti (2004).

El acuerdo entre Brasil y Francia para la construcción de cuatro submarinos convencionales tipo Scorpène y el desarrollo del proyecto y la construcción de un submarino impulsado por propulsión nuclear son signos positivos de las ventajas de condicionar la compra de productos de defensa a la transferencia de tecnología, incluso a través de asociaciones que incluyen investigación y fabricación en el país de partes de estos productos. Según Neto (2009, p. 32): “[...] Los mayores beneficios para la nación serán la transferencia de tecnología, la alta tasa de nacionalización y la considerable generación de puestos de trabajo, resultantes de las construcciones civiles de la base y del astillero, que podrían superar 2000 empleos directos y 6000 indirectos.”

Las adversidades del mercado de defensa, que reflejan su carácter deficitario, que son, baja e irregular demanda de productos, la necesidad de mayores inversiones en

I&D y la inconstancia del presupuesto de la Unión para el punto sectorial, como alternativa a solución, para la directriz de hacer frente a la que Miranda (2008) enfatiza: Adoptar la tecnología dual para sobrevivir y desarrollarse. Linhares (2006) confirma y muestra que la diversificación comercial, con el desarrollo y la producción paralela para el mercado civil, como estrategia, disminuye la fragilidad que enfrenta las pequeñas demandas gubernamentales, utilizando ya la tecnología y el personal técnico disponible.

La flexibilidad generada por las tecnologías dual, de doble uso, corrobora el aumento y diversificación de las carteras de clientes en las industrias de defensa, así como atrae mayores inversiones y fortalece estas tecnologías según Figueiredo (2008).

Se concluye que la política gubernamental brasileña debe tratar de integrar los ministerios de defensa de los diversos estados de América del Sur y sus industrias de defensa con el fin de generar una expectativa de demanda más uniforme y regular en países sudamericanos. En consecuencia, permitiendo a los empresarios del mercado de defensa invertir con mayor seguridad en la industria de defensa nacional.

También es necesario modificar la legislación específica para la industria nacional de defensa, ampliar el mecanismo de compensación *offset* y adoptar la estrategia de tecnología dual para aumentar las carteras de clientes. Se espera que esto atraiga una mayor inversión y desarrolle la industria de defensa.

Se puede verificar la existencia de varias acciones que son capaces de promover la mejora en las condiciones de mercado de las industrias de defensa. Se trata de acciones encaminadas a preservar y ampliar un segmento importante de la industria nacional y que, debido a las características específicas que posee, requiere políticas gubernamentales, que son aceptables, ya que las industrias de defensa se reúnen de nuevo, principalmente el FFAA, que son órganos del Estado brasileño.

3 LÍNEAS ESTRATEGICAS PARA EL DESARROLLO DEL BID

Las amenazas y los conflictos tienden a aumentar con factores que empeoran, pero el antagonismo del mero crecimiento demográfico en el mundo se enfatiza ante las divergencias de intereses en busca de recursos naturales finitos.

En el siglo XXI, los conflictos por la posesión de escasos recursos naturales, ubicados en países periféricos, pueden llegar a ser comunes. Es por eso por lo que los principales países occidentales, fuertemente dependientes del petróleo y materias primas, han estado invirtiendo en la expansión de la capacidad expedicionaria de su FFAA.

La Constitución Federal de Brasil de 1988 establece en el artículo 142 a los efectos de la FFAA: La FFAA, constituida por la Armada, el Ejército y la Aeronáutica, son instituciones nacionales permanentes y regulares, Organizados sobre la base de la jerarquía y la disciplina, bajo la autoridad suprema del Presidente de la República, y tienen por objeto defender la patria, garantizar los poderes constitucionales y, por iniciativa de cualquiera de ellos, la ley y el orden (BRASIL, 1988).

El Almirante Mauro Cesar, Ministro de la Marina de 1995 a 1998, señala que la estructura de defensa debe estar en el estado del arte para la defensa de la patria: es obligatorio que la estructura de defensa sea multifacética, incorporando los diversos y variados elementos aplicables a la guerra moderna, en las dimensiones adecuadas a nuestras posibilidades. (PEREIRA, 2008, p. 40)

Las aspiraciones para el desarrollo de la FFAA y la industria nacional de defensa parecen estar relacionadas con la inversión necesaria para seguir los planes de modernización y aparejo de la FFAA considerado con la llegada del END, formulado en 2008, que concibió la modernización y aparejo de las fuerzas, estructurada en el

establecimiento de la prioridad de la industria nacional de materiales de defensa y la reducción de la dependencia externa indeseable.

La END (2012), una versión revisada de la END (2008), define la BID como el conjunto integrado de organizaciones (empresas públicas y privadas), y de instituciones civiles y militares, que realizan o conducen investigación, diseño, desarrollo, industrialización, producción, reparación, conservación, revisión, conversión, modernización o mantenimiento de productos de defensa en el país. A pesar de ser una rama de la industria, posee algunas características que la distingue de las demás, principalmente en cuanto a los aspectos de seguridad y desarrollo, que orientan su importancia estratégica para la soberanía y la aplicación del poder nacional.

A lo largo de la historia, la BID en Brasil se vio afectada por las circunstancias externas e internas que definieron los rumbos de su desarrollo hasta los días actuales. A pesar de las incertidumbres macroeconómicas de los últimos años, el momento actual de la BID está inserto en un contexto de aumento de la relevancia de la Defensa Nacional en las políticas públicas. Uno de los reflejos de esta relevancia creciente es la constitución de la Base Legal de Defensa, que fue conformada prácticamente entre los años 2005 y 2012, con las publicaciones, por el Gobierno Federal, de documentos clave para el sector, como la Política Nacional de la Industria de Defensa (PNID), la PND, la END y el Libro Blanco de Defensa Nacional (LBDN). Para encuadrarse en el contexto actual de Defensa Nacional, estos documentos se actualizaron para el período 2017-2020 y se encuentran para su aprobación en el Congreso Nacional.

La importancia del desarrollo y la autonomía de la industria de defensa brasileña se defiende en el PDN: la persistencia de los obstáculos a la paz mundial requiere la actualización permanente y la manipulación progresiva de nuestra FFAA, con énfasis en desarrollo de la industria de defensa, con el objetivo de reducir la dependencia

tecnológica y superar las restricciones unilaterales de acceso a tecnologías sensibles (BRASIL, 2005).

Desde el END se determinó a los comandos de la FFAA elaborar planes de equipo y articulación, que incluyen propuestas de expansión y redistribución espacial de las instalaciones militares, además de proyectos y objetivos que afectan al instrumento militar, capaz de proporcionar toda la capacidad para cumplir con las tareas de los poderes.

Según Cándido (2004, p. 57): "No se puede negar que la industria de defensa se considera, en cualquier nación moderna, un sector altamente estratégico y directamente relacionado con la soberanía del Estado y la libre determinación de un pueblo".

Silva (2004, p. 55) afirma: Así, la decisión de confiar en una industria de defensa variada y competente debe ir precedida de una disposición clara y desequiplada de una sociedad consciente de los dictados de la seguridad nacional y factores económicos positivos en este tipo de actividad.

En el estudio de la Marina de Brasil (MB), especialmente para la potencia naval, el plan de equipamiento y articulación (PEAMB) predice un nivel de recursos que se asignará por 21 años, siendo el monto inicial de aproximadamente R\$ 4.700 millones. De este valor, R\$ 1.300 millones se destinarían al programa de aparejo y adecuación de la Armada y R\$ 3.400 millones para el Programa de Desarrollo submarino (PROSUB). Los planes de equipamiento y articulación parecen establecer una nueva dirección estratégica del país hacia el desarrollo y la autonomía de la industria de defensa.

Según el Centro de Comunicación Social de la Armada, las prioridades de MB para el plan de equipamiento son las siguientes: submarinos y torpedos; buques de patrulla; helicópteros; buques de escolta; patrulleras fluviales para el empleo en el Amazonas y pantanal; buques del sistema de seguridad de las embarcaciones (SSTA) y

de los buques hidroceanográficos; misiles, minas y municiones; coches de combate y equipos del Cuerpo de Marines (CFN). En relación con el plan de articulación, las prioridades se presentan a continuación: la creación de una 2a flota y una división de anfibios en el norte/noreste de Brasil; creación de la base submarina y el astillero; y la creación de una Base Naval en el norte/noreste de Brasil.

Burg presenta que, en la industria de defensa francesa, hay empresas de dual carácter, es decir, fabrican productos de defensa y para el mercado civil, como Dassault y Thales. Una estrategia positiva, ya que ayuda a la absorción de los costes de I&D y, en consecuencia, contribuye a la supervivencia de las empresas (BURG, 2009). La contribución en el uso de la tecnología dual acelera la oportunidad de los esfuerzos de toda la comunidad científico-tecnológica nacional, civil y militar, hacia el fortalecimiento de la base industrial brasileña.

El acuerdo entre Brasil y Francia para la construcción de cuatro submarinos convencionales de tipo Scorpène, el desarrollo de proyectos y la construcción de un submarino impulsado por propulsión nuclear se convierte en un ejemplo positivo de asociación en la transacción de productos de Defensa que incluye investigación, transferencia de tecnología, fabricación y nacionalización. Según Neto (2009, p. 32): “[...] Se prevé, contractualmente, toda la transferencia de tecnología necesaria, no sólo a los diseñadores de la MB, sino también a las diversas empresas brasileñas que participarán en el proceso, ya que está previsto una alta tasa de nacionalización en la fabricación de submarinos. Hasta la fecha, ya hay más de treinta empresas nacionales involucradas, que aportarán más de 36000 artículos, incluyendo sistemas complejos.”

Como ejemplo destacado en las acciones estratégicas, parece que en Francia el objetivo de su industria de defensa es estar al servicio de la FFAA del país, proporcionar el mismo equipo que necesitan, al menor costo posible para el contribuyente, y que el

esfuerzo tecnológico a largo plazo se basa en promedio a través de un posible Plan de 30 años (BURG, 2009).

Las acciones estratégicas propuestas por Amarante (2004, p. 32) son: actuar en gran medida en informática, una base tecnológica difundida en muchos equipos y actividades militares; evaluación de las necesidades operativas para un futuro medio y lejano, esto podría, por ejemplo, beneficiar la defensa y las tecnologías antiaéreas en el ambiente amazónico; identificar tecnologías críticas que no están disponibles que son importantes para satisfacer las necesidades operativas; promover la integración tecnológica de la FFAA; evaluar el potencial científico y tecnológico nacional existente, en particular el militar, para trabajar en tecnologías identificadas; seleccionar tecnologías críticas posible obtención con la activación del potencial científico-tecnológico; integrar las tecnologías críticas seleccionadas en el plan brasileño de ciencia y tecnología (C&T); y desarrollar proyectos conjuntos con los países desarrollados y los países vecinos.

La reanudación del crecimiento de la industria de defensa necesita la asociación de la industria brasileña, principalmente en relación con los sectores de I&D y C&T, haciendo que la herramienta de la tecnología dual sea fundamental, principalmente porque el dominio tecnológico no improvisa y esta solución de compromiso permite, aunque sea por arrastre, el desarrollo conjunto de la industria de defensa y brasileña.

Se entiende que el Gobierno del Estado comienza a esbozar nuevas direcciones estratégicas para el crecimiento de la industria de defensa, basadas en el END y los planes de equipamiento y articulación de la FFAA. Se basan en diversas inversiones en I&D y apoyo a los órganos C&T, así como para aprovechar la tecnología dual para acelerar el desarrollo de la industria de defensa nacional.

4 GRADO DE AUTONOMÍA DE LA INDUSTRIA DE DEFENSA NACIONAL

La industria de defensa ha experimentado en las últimas décadas grandes cambios, derivados de la influencia tecnológica. Sin embargo, la BID no ha podido aprovechar bien estos cambios, tanto por razones políticas, como por ser un mercado de pequeña dimensión y diversificado (ALONSO, 1994).

Silva (2004, p. 56) ratifica el potencial nacional en el desarrollo industrial autóctono: Se ha demostrado, y las empresas brasileñas han respondido, que es posible que el país confíe en una industria de defensa real, competente y capaz de cumplir órdenes con requisitos sofisticados y modernos. Los empresarios e inversores existían. Muchas iniciativas han fracasado y han desaparecido. Las críticas al desempeño de esas empresas pueden y deben hacerse. Sin embargo, mientras prevalezca la voluntad política, impregnando la FFAA, los verdaderos compradores del material producido, será posible revitalizar un sector que muchas contribuciones pueden dar al desarrollo nacional. Queda por saber si también será posible materializar las condiciones operativas para que las empresas comprometidas encuentren en el negocio justificaciones para producir y vender, con éxito, justificando las grandes inversiones ciertamente necesarias.

La END incluye acciones estratégicas a medio y largo plazo, así como la reestructuración de la industria de defensa, de acuerdo con el propósito de garantizar que satisfacer las necesidades de equipos de FFAA se apoye en tecnologías bajo el dominio Nacional (SILVEIRA, 2009). La importación de material de defensa en períodos de crisis está sujeta a mandamientos políticos inaceptables, como recuerda

Vidigal (2006) en el ejemplo del conflicto de Malvinas, cuando Argentina no pudo adquirir material militar.

Cunha (2006, p. 39) también entiende que sólo una industria de defensa autóctona puede equipar a la FFAA con material de última generación y servicios nativos: "Sólo una industria de defensa autóctona puede proporcionar convenientemente nuestra FFAA con equipos modernos adaptados a las características de nuestro instrumento militar y a los entornos nacionales donde pueden producirse operaciones de defensa militar [...]."

La dimensión adecuada de la industria de defensa debe ser coherente con el escenario definido en la situación a la que se enfrenta la movilización nacional, en este sentido podemos identificar, en tiempo de paz, los obstáculos y dificultades para obtener la industria de defensa con un perfil de estructura dimensionada que satisfaga nuestras necesidades y alcance el desafío de ser autosostenible para hacer frente a las situaciones (AMARANTE, 2004).

Francia, a iniciativa del general Charles De Gaulle, desde hace más de 40 años, busca alcanzar un alto nivel de autonomía en su sistema de defensa, a través de la formación de su propia industria y la inversión pública en el sector, con el fin de asegurar la formación de una fuerza disuasoria. Esta estrategia ha permitido a Francia alcanzar una posición significativa dentro de la industria europea y mundial de la defensa. El gobierno francés tiene una participación mayoritaria en las empresas de defensa del país y la base industrial de defensa presupone el ejercicio de la soberanía francesa, reafirmando la autonomía deseada (BURG, 2009). El nivel de autonomía de la industria de defensa francesa se ha alcanzado con décadas de esfuerzo gubernamental.

Una medida de aumento de la competitividad y puede constituir una fuerte palanca de la industria de la defensa es la estrategia de la asociación. Contribuye a la

expansión del mercado existente, a la conquista de nuevos mercados y a la obtención de nuevos servicios, materiales o productos (AMARANTE, 2004).

La autonomía solicitada por Francia para su industria de defensa no significa una separación total, de modo que se consideren determinados niveles aceptables de dependencia, así como la búsqueda constante de la cooperación con los países socios. Los países socios pueden eventualmente tener acceso a la tecnología de los sistemas de armas desarrollados. Sin embargo, el costo es siempre una preocupación del Ministerio de Defensa francés, porque la necesidad estratégica tiene que ser soportable para el contribuyente (BURG, 2009).

Al centrarse en la industria nacional de defensa bajo el sesgo del desarrollo tecnológico independiente, la END fomenta el desarrollo de un complejo militar-empresa-universidad capaz de actuar en la frontera de la tecnología dual, civil y militar. Para el sector industrial alcanzar el éxito competitivo será necesario un estudio estratégico detallado, de antemano que abarque la creación, especificación, diseño, desarrollo, pruebas, pruebas y evaluaciones del material, para permitir que su producto sea capaz de ser demandado con éxito años más tarde. Si se considera que la industria es de naturaleza militar, los períodos serán más largos, complejos y costosos (SILVA, 2004). Las inversiones para el avance de I&D y el desarrollo de C&T permitirán acelerar el desarrollo de la industria nacional autónoma.

En cuanto al aspecto científico y tecnológico, existe consenso de que la superioridad militar reside en la supremacía científica y tecnológica, ya que las principales innovaciones de las industrias de armamento no provienen de la producción de nuevas armas, sino de la producción de nuevos sistemas de armas, sensores, satélites, códigos de programas y sistemas de mando que requieren personal de alto grado de entrenamiento y calificación. En ese sentido, crece considerablemente en importancia la

interrelación entre Defensa Nacional, por un lado, y CT&I, de otro, incluso en el fomento a las actividades de Investigación y Desarrollo (I&D) que generen nuevas tecnologías disponibles a la defensa del país, principalmente las llamadas tecnologías duales.

El desarrollo de la industria nacional de defensa previsto en la PND, orientada hacia la obtención de la autonomía en tecnologías indispensables como uno de sus objetivos nacionales de defensa, además de tener la capacidad de la industria nacional de defensa, incluyendo el dominio de tecnologías de uso dual como una de sus orientaciones, es una de las estrategias más importantes en el empleo dual de la industria de defensa.

La industria de defensa de un país como Brasil, en el que las adquisiciones internas de bienes de defensa son relativamente bajas, no puede prescindir de las exportaciones para mantener su viabilidad.

La Industria Brasileña de Materiales de Guerra (IMBEL) a través de sus unidades de negocio logra integrar las áreas de desarrollo, C&T y fabricación de material de empleo militar, así como actuar en el área de construcción, sistemas terrestres, consultoría apoyo especializado y logístico, ayudando a algunos órganos del Comando del Ejército (AMARANTE, 2004). IMBEL y la Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) son ejemplos positivos dentro de un pequeño universo de industrias de defensa que intentan sobrevivir en Brasil. Hay pocos ejemplos de industrias que buscan el mercado de defensa, parecen debilitadas por la falta de apoyo gubernamental y constituyen una vulnerabilidad estratégica importante para el país.

Embraer busca el mercado de defensa. Se puede observar, por la venta de aviones Phenom 100 para la Fuerza Aérea de Pakistán, el desarrollo de la capacidad de

esta empresa brasileña, que utiliza tecnología dual y exporta material de defensa con éxito.

Se entiende que la END tiene la intención de contribuir a impulsar el pequeño avance de I&D y la baja velocidad de desarrollo de C&T en la industria, que se encuentran entre las principales causas del bajo nivel de autonomía de la defensa nacional. En el caso de que el Ministerio de Defensa y los empresarios y la industria de la rama de defensa sean capaces de elevar estos sectores sensibles importantes para el desarrollo del país, la industria nacional recibirá considerable experiencia tecnológica, así como ocurrieron en otros países que son aprovechados por la FFAA con tecnología probada y sensible.

En ese ámbito, no es de sorprender que las políticas del Gobierno Federal orientadas a la defensa hayan dado importancia considerable a la CT&I y esas actividades se hayan dedicado en parte a la industria de defensa. Esa importancia es perceptible en la PNID, que establece la disminución progresiva de la dependencia externa de productos estratégicos de defensa, desarrollándolos y produciéndolos internamente, como uno de sus objetivos específicos. La PNID también presenta en sus directrices la necesidad de acciones estratégicas inductoras por parte del Estado, que puedan apalancar la acción emprendedora de la industria. Las industrias de ese sector tienen la necesidad de mantenerse actualizadas para conquistar competitividad, invirtiendo recursos en investigaciones tecnológicas, normalmente, generadoras de efecto de arrastre que impulsan las diversas áreas empresariales del país, contribuyendo para su desarrollo. La BID es mucho más amplia que la Industria de Defensa, constituyéndose también, de toda la infraestructura de CT&I dedicada a la producción y al abastecimiento de la tecnología militar para las Fuerzas Armadas.

Por ejemplo, en Brasil, tenemos en la industria aeronáutica un bello ejemplo de cómo una empresa como Embraer, en alianzas con otras empresas extranjeras para desarrollar proyectos de construcción de aviones en conjunto, como fue el caso del Xavante y del AMX, adquirió experiencia suficiente para desarrollar proyectos más osados en tecnología de doble uso. Por ejemplo, Embraer anunció en junio de 2017 un acuerdo con cuatro compañías aéreas internacionales para la venta de ocho de sus aeronaves birreactores regionales. Se trata de la japonesa Fuji Dream Airlines (tres modelos E175), de la bielorrusa Belavia (un E175 y un E195), de la holandesa KLM Cityhopper (dos E190) y de la japonesa Japan Airlines (un E190).

Cabe destacar que la tecnología dual es fundamental para la industria de defensa autóctona, ya que producir, dentro del mercado brasileño, material de defensa exclusivamente se vuelve prácticamente inviable debido al bajo nivel de demanda de adquisiciones realizadas FFAA nacional en el mercado interior. Este hecho implica un movimiento circular en el proceso: las adquisiciones en el mercado interior son pocas, las industrias nacionales no tienen suficiente demanda para permanecer y son pocas las industrias que sobreviven, lo que resulta en una BDI insuficiente.

5 IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA DUAL

La economía armamentista es la clave del cambio tecnológico desde hace varias décadas y es evidente que más allá de sus beneficiarios específicos cumple una función general en la reproducción capitalista. La BID está integrado al proceso global, no es un sector más, aislable del resto del circuito económico, a través de la conversión de innovaciones militares en civiles. Lo que hay es una dualidad tecnológica entre el sector militar y el civil, sin antagonismo entre los empresarios de una u otra rama (KATZ, 1995).

La inversión en investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación centrada exclusivamente en las propias fuerzas será indispensable (BRASIL, 2017). En este sentido, el conocimiento tecnológico parece lograr la equivalencia con el poder. La tendencia es hacer que las barreras a la transferencia de alta tecnología sean inadaptadas.

La capacidad tecnológica nativa es fundamental para aumentar la defensa de un Estado. Según el Plan Estratégico de la Armada (PEM), el camino es el desarrollo de proyectos autóctonos que minimicen la dependencia externa, priorizando la nacionalización de los equipos; asociaciones con la industria nacional y universidades de reconocida capacidad científico-tecnológica que generan conocimiento y mejora de las tecnologías de interés del FFAA (BRUCE, 2008). En este contexto, MB tiene el plan y la estructura para perseguir la experiencia tecnológica.

La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Armada (SecCTM), según PEM, tiene la responsabilidad de gestionar el Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Armada (PDCTM). Su propósito es establecer una orientación estratégica para las organizaciones militares involucradas en el Sistema de Ciencia y

Tecnología Marina (SCTM). La SCTM tiene como misión generar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, de acuerdo con las necesidades de preparación y aplicación del poder naval, con el fin de obtener ventajas competitivas relacionadas con la defensa y el desarrollo nacional y contribuir al fortalecimiento del empoderamiento del país en la producción de material de defensa (BRASIL, 2006).

La estructura organizada de la FFAA necesita alianzas y el uso de la tecnología dual para su supervivencia y desarrollo industrial dentro del mercado competitivo.

La propuesta efectiva para el desarrollo de la industria nacional de defensa y la reducción de costos según Bruce (2008, p. 38): para permitir la reducción de los costos de desarrollo y producción, es necesario invertir en proyectos que tienen un carácter de doble uso, estableciendo alianzas con universidades, centros de investigación e industrias.

El Secretario Ejecutivo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, Luiz Fernandes (2007) también destaca el uso de la tecnología dual durante la VI Reunión Nacional de Estudios Estratégicos: El punto clave que me gustaría destacar es que esta cooperación civil-militar, en áreas donde las tecnologías son de doble uso, es un instrumento muy importante para Brasil para hacer frente a las restricciones a la generación de tecnología nacional en el sistema internacional y para promover el dominio de las tecnologías críticas para el desarrollo y la defensa del país. Este es un ámbito de cooperación que hemos fomentado y que es estratégico para la viabilidad de un proyecto de desarrollo nacional.

El Programa Nuclear de la Armada (PNM), un ejemplo de tecnología dual se inició en 1979 con el objetivo estratégico de dominar el conocimiento de la construcción submarina con propulsión nuclear. Inicialmente, el PNM predijo la conducción de dos proyectos preliminares, Cyclone y Remo, para diferentes propósitos,

pero obligatoriamente interdependientes. El ciclón tiene como objetivo desarrollar la tecnología de separación isotópica del uranio, logrando el dominio de las fases del ciclo del combustible nuclear y garantizando el suministro de combustible para el funcionamiento del submarino con propulsión nuclear. El proyecto Remo tiene como objetivo construir un reactor de agua presurizada (PWR) con el fin de ser utilizado en futuros sistemas de propulsión naval (RUIVO, 2007).

Brasil logró el dominio del ciclo de enriquecimiento de uranio en 1986, un éxito obtenido en el proyecto Cyclone y en 1988 inauguró la primera cascada a escala industrial en el Centro Experimental de Aramar (CEA). Se construyó el Laboratorio de Enriquecimiento Isotópico (LEI), así como la construcción de una planta piloto de demostración industrial, USEXA, aún no completada, para producir hexafluoruro de uranio (UF₆) de *yellowcake*.

En relación con el proyecto Remo, en julio de 2005 se planificó reactor nuclear PWR de 11 Megavatios eléctricos. El Laboratorio de Generación Core-Eléctrico (LABGENE) tiene como objetivo el desarrollo y construcción de una planta de generación de energía nuclear, totalmente diseñada y construida en Brasil, sirviendo como base y laboratorio para cualquier otro proyecto de reactor nuclear. Vale la pena mencionar la doble característica del proyecto LABGENE que, debido a que es un prototipo en el suelo del sistema de propulsión naval, permite su uso en centrales nucleares para generar electricidad, mientras que el desarrollo de la formación necesario para equipar el submarino nuclear (BRUCE, 2008, p. 39).

Es importante destacar los aspectos fundamentales del éxito del PNM y que deben revertirse: el mantenimiento de la formación en recursos humanos y la asignación de recursos presupuestarios, que durante 30 años (1979-2009) se invirtieron 1.100 millones de dólares en PNM. En vista de la escasez de recursos, se enfrenta a un éxodo

natural de profesionales cualificados, que MB tendrá que restaurar, en este mercado ya agotado, para no dañar al PNM. En cuanto a los recursos financieros, desde junio de 2007, cuando el Presidente de la República asumió el compromiso público de proporcionar recursos presupuestarios, R\$ 130 millones por año, surgió la esperanza de continuidad y desarrollo hasta la conclusión de estos dos proyectos.

Para desarrollar un programa de esta magnitud es necesario implementar una estrategia de gestión integradora, debido a su carácter multidisciplinar que implique la realización de investigaciones básicas en universidades, investigación aplicada en los institutos, desarrollo de materiales y componentes en centros tecnológicos y producción por industrias. Para esta característica multidisciplinaria del PNM, MB optó por un enfoque cooperativo, utilizando la capacidad científica, técnica e industrial instalada en el país (GUIMARÃES, 2000). Se puede afirmar que las asociaciones realizadas y la proximidad con las industrias con la aplicación de la tecnología dual fueron de gran valor para el éxito alcanzado hasta ahora por el PNM.

El PNM ha demostrado, a lo largo de sus 40 años, la capacidad de movilizar y estimular los sectores C&T de Brasil, creando efectos de *spin-off* para diversos segmentos de la sociedad. Además, se observa que los beneficios científicos y tecnológicos resultantes del desarrollo del ciclo del combustible nuclear y la formación en el diseño, construcción y operación de instalaciones de propulsión nuclear repercuten en el crecimiento del país, las complejidades inherentes exigen capacitación en áreas tecnológicas relacionadas. (GUIMARÃES, 2000). Según Bruce (2008, p. 40): "[...] Los desarrollos tecnológicos se generaron por las necesidades de construcción e implementación de sistemas específicos del PNM y para superar las limitaciones impuestas por los países que poseen la tecnología nuclear."

El PNM obligó al Centro Tecnológico de la Armada en São Paulo (CTMSP) a superar las dificultades y aprovechar las pocas oportunidades en el proceso de desarrollo de la tecnología nuclear, ya que este programa utiliza un gran número de máquinas idénticas conectado en cascadas, así como generadores de vapor, presurizadores, turbinas de vapor, condensadores, válvulas, medidores, sensores y otros elementos periféricos. La diversidad permitió la producción en serie de componentes, haciendo posible el interés de la industria nacional debido a las economías de escala obtenidas. La nacionalización de estos componentes y equipos se basó en la participación conjunta o secuencial de técnicos de instituciones e industrias de investigación (GUIMARÃES, 2000).

El éxito del programa de nacionalización y su efecto multiplicador generaron materiales, componentes y equipos avanzados que no existían durante veinte años y que hoy en día son utilizados por un gran número de empresas en otros campos de actividad. Desde el inicio del programa, se preveía el bloqueo de las exportaciones de componentes por parte de los países que ostentan las tecnologías respectivas, en este caso, la solución sólo sería posible mediante la nacionalización de equipos (GUIMARÃES, 2000).

Como ejemplo del efecto de arrastre tecnológico del PNM, merece ser resaltado el acero "maraging", utilizado en las primeras generaciones de ultracentrífugas. Esta liga fue nacionalizada debido a la combinación de los esfuerzos de la empresa ELETROMETAL, los técnicos del CTMSP, Instituto de Energía e Investigación Nuclear (IPEN), Instituto de Investigación Tecnológica (IPT) e investigadores de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y la Universidad de São Paulo (USP). Las aleaciones de acero "Maraging", menos resistentes, tenían su doble aplicación, siendo utilizadas en la fabricación de células de carga, muelles especiales, partes estructurales del cohete

SONDA, en los misiles antitanque fabricados por la empresa ORBIT, incluida su exportación a otros países como Argentina (GUIMARÃES, 2000, p. 15).

Vale la pena destacar algunos otros efectos de resistencia tecnológicos desarrollados a lo largo del ciclo de enriquecimiento de uranio, además de acero de *maraging*: Gyros y acelerómetros – prototipos de estos sensores inercial se han fabricado con precisión para aplicación en plataformas durante períodos no demasiado largos entre actualizaciones de posición; el material estratégico de fibra de carbono utilizado en sistemas de alto rendimiento como las cascadas de enriquecimiento de uranio, reemplazó al acero de maraging, ve la utilización de fibra de carbono por Petrobras en la exploración de petróleo en aguas profundas en la región presal.

Sin embargo, vale la pena recordar que el BID ha desarrollado tecnológicamente a empresas, calificadas para recibir proyectos de I&D de FFAA y transformarlos en productos. Son empresas que invierten no sólo en maquinaria y equipos, sino también en recursos humanos, aplicando el principio de dualidad tecnológica a la producción de equipos y servicios de uso civil. Cabe destacar la importancia de estas empresas, ya que en el ejercicio de sus actividades generan empleos, productos y servicios de alto valor añadido, siendo estratégicas para la Defensa Nacional (BRUCE, 2008, p. 49).

Embraer se ha convertido en importante para el sistema de defensa brasileño, porque más del 50% de los recursos aéreos de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) provienen de esta empresa, que ha validado el principio de dualidad tecnológica introduciendo innovaciones en el sector Aeronáutica. Participa fielmente en los proyectos de la FAB, aumentando la promoción del aprendizaje tecnológico de la empresa y permitiendo la migración del conocimiento para la construcción de aeronaves civiles (BRUCE, 2008). La tecnología dual de Embraer es un ejemplo exitoso para MB y FAB.

La participación actual de Embraer en los programas de defensa está dirigida al desarrollo de los siguientes aviones para la FAB: Super Tucano, EMB jets 145 AEW&C de alarma y control aéreo temprano y EMB 145 RS/AGS para el sistema de vigilancia de la Amazonía (SIVAM), avión de ataque terrestre y reconocimiento AMX/A-1M y gran proyecto KC-390. Vale la pena señalar que la empresa será responsable de la revitalización y modernización de 12 aviones A-4 de MB (BRUCE, 2008, p. 50).

Bruce (2008, p. 50) teje detalles del uso de la tecnología dual en Avibras: En la década de la empresa llegó al apogeo al exportar varias unidades de su producto más conocido, el sistema de artillería de saturación de cohetes terrestres ASTROS. A finales de esta década, el presupuesto para el área de defensa se redujo y la empresa diversificó su producción, aplicando la tecnología militar para la fabricación de productos destinados al mercado civil.

Tanto Embraer como Avibras, desde su fundación, aprovechan la formación de centros de investigación militar, especialmente el centro tecnológico aeronáutico, para desarrollar sus proyectos innovadores. Esto reduce una parte significativa de las inversiones necesarias para desarrollar nuevos productos, ya que aprovecha los recursos humanos y la infraestructura disponibles en las ICT militares. Las propias historias de Embraer y Avibras demuestran la viabilidad de migrar el conocimiento desarrollado en las ICT militares a las empresas civiles. A través de esta simbiosis, se hace evidente que FFAA seguirá desempeñando un papel clave en el desarrollo de las nuevas tecnologías. En este contexto, las empresas deben aprovechar la tecnología recibida e innovar para conquistar el espacio en el mercado internacional (BRUCE, 2008, p. 51).

Se entiende la importancia de la aportación presupuestaria y el apoyo gubernamental a proyectos que desarrollan equipos de vanguardia con tecnología dual para la FFAA, como la orientación de MB en su política estratégica: [...] Debemos

mantener las expectativas y el máximo esfuerzo para asegurar que los diversos programas y proyectos de la Armada puedan continuar, con el fin de permitir que la potencia naval brasileña se mantenga en un nivel adecuado de aprestamiento, capaz de satisfacer las necesidades estratégicas del país. Es nuestro deber para la nación, es nuestra esperanza (BRASIL, 2017).

Se concluye que producir material de defensa en el estado del arte con la diversidad de tecnologías y materiales utilizados en sistemas y equipos de interés del sector de defensa es difícil de proyección en Brasil, en vista del escenario actual de desarrollo de la industria de Defensa. Sin embargo, la búsqueda de la nacionalización de sistemas y equipos y el incremento del dominio de las tecnologías sensibles pueden alcanzar los objetivos estratégicos establecidos en el END para fortalecer la industria nacional de defensa, especialmente con la expansión de uso de tecnología dual.

6 CONCLUSIÓN

El comienzo del siglo XXI, con la presencia de nuevas amenazas y conflictos generados por varios factores que empeoraron, como las divergencias de intereses mutuos en la búsqueda de recursos naturales finitos, inherentes a los seres que tratan de vivir en una sociedad organizada, muestran que sólo la FFAA tecnológicamente actualizada y equipada tendrá las condiciones necesarias y la capacidad disuasorio para salvaguardar los intereses de los países.

Debido a las dimensiones continentales de Brasil, enfatizamos la dificultad de tener FFAA lista y preparada para cumplir su misión constitucional de defensa de la patria. Para ello, el Estado traza direcciones estratégicas para el crecimiento de la industria de defensa, basadas en los planes de equipamiento y articulación de la FFAA resultantes de su END, que se basan en varias inversiones en I&D, así como el apoyo y las contribuciones a los órganos de C&T. Además, busca aprovechar la capacidad de la industria nacional, a través de la tecnología dual, para la producción de material de autodefensa.

Hay varias acciones que son capaces de promover el desarrollo del mercado y las industrias de defensa. Se trata de medidas encaminadas a preservar y ampliar un segmento importante de la industria nacional y que, por las características específicas que tiene, requiere acciones gubernamentales.

La integración de los Ministerios de Defensa de los diversos estados de América del Sur y sus industrias de defensa debe ser parte de la agenda en la política gubernamental brasileña, con el fin de generar una demanda más regular para el emprendedor que invierte en el mercado de defensa. Los mecanismos necesarios para aprovechar el mercado de defensa serían modificar la legislación específica para la

industria nacional de defensa, ampliar el mecanismo de compensación, *offset*, y adoptar la tecnología dual para diversificar las carteras de clientes de las Industrias de Defensa.

El tiempo necesario para alcanzar los objetivos estratégicos establecidos en la END y en los Planes de Equipamiento y Articulación del FFAA para el desarrollo de la industria de defensa no puede establecerse con precisión, en vista del escenario poco desarrollo de la industria de defensa. Sin embargo, la búsqueda de la autonomía de los sistemas y equipos y el aumento del ámbito de las tecnologías sensibles y, en consecuencia, el fortalecimiento de la industria nacional y la necesaria integración con otros organismos e instituciones de C&T del país pueden acelerar el desarrollo de estos complejos proyectos equipados con sistemas y equipos de interés en el sector de defensa.

Algunas tecnologías militares críticas tienen capacidad de aplicación en productos y servicios civiles, ya que muchas son de doble uso, ofreciendo arrastro al Estado considerables conocimientos tecnológicos y un fortalecimiento de la base tecnológica científica nacional y de la base industrial nacional.

El uso de la tecnología dual es importante para la industria de defensa autóctona en el escenario industrial-económico. La producción exclusiva de material de defensa es prácticamente inviable debido al bajo nivel de demanda de adquisiciones nacionales de FFAA en el mercado interno, lo que resulta en una BID insuficiente. La END y los planes de equipo y articulación de la FFAA merecen ser destacados en la búsqueda de cambios en el contexto actual a pequeña escala del I&D y baja velocidad de inversión en C&T, mecanismos fundamentales que crecimiento de las industrias autóctonas.

Se concluye que el uso de la tecnología dual se muestra como una opción válida para lograr el desarrollo necesario para la base de la industria de defensa brasileña, y

también contribuye a lograr el grado de autonomía capaz de suministrar y mantener la FFAA con material de defensa autóctono y actualizado.

REFERENCIAS

ALONSO, José María García. Gasto militar y crecimiento económico. Aproximación al caso español: Ministerio de Defensa, Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, 1994.

ALONSO, José María García. La aportación de las Fuerzas Armadas a la economía nacional: Ministerio de Defensa, Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, 2007. p. 81-90.

AMARANTE, José Albano do. Indústria de Defesa: uma questão de soberania e de autodeterminação. In: ALMEIDA PINTO, J. R.; ROCHA, A. J. Ramalho; SILVA, R. Doring Pinho da (Org.). *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. p. 23-56. (Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, v. 3).

ANDRADE, Umberto Ramos de. A Importância Estratégica da Indústria de Defesa. *Revista da ABEM*. Rio de Janeiro, v. 69, n. 98, p.28-43, jul. 2007.

AVIBRAS, Indústria Aeroespacial Avibras. *Apresenta dados sobre a empresa*. Disponível em: <<http://www.Avibras.com.br>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

BONFADINI, José Armando Gomes. Política de nacionalização de material de defesa no Brasil. *Revista Marítima Brasileira*, vol. 113, n. 4-6, abr/jun, 1993.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 31 jul. 2019.

BRASIL. Decreto n. 6.703 de 18 de dezembro de 2008. Estabelece a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 dez. 2008. Seção 1, p. 4-14.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. EMA-300, *Plano Estratégico da Marinha*. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. EMA-410, *Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Marinha*. Brasília: Estado-Maior da Armada, 2006.

BRASIL. Ministério da Defesa. Libro Blanco de Defensa Nacional (LBDN). Brasília, 2012.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n. 5.484 de 30 de junho de 2005. Aprova a *Política de Defesa Nacional* e dá outras providências. Brasília, DF, 30 jun. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5484.htm>. Acesso em: 15 jun. 2019.

BRUCE, Heitor Bayma Bruce. A Importância Estratégica da Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Defesa: *O desenvolvimento de tecnologias duais e seus reflexos na Marinha do Brasil*. 2008. 68f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2008.

BURG, Christophe. II Seminário de Defesa: *Incentivo/fomento à indústria de defesa*, 2009, Rio de Janeiro. abr. 2009.

CÂNDIDO, Jairo. Indústria Brasileira de Defesa: uma questão de soberania e de autodeterminação. In: *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança: As Forças Armadas e o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, v.3, p.57-79, 2004.

CUNHA, Marcílio Boavista da. *Indústria Brasileira de Material de Defesa*. Rio de Janeiro: Clube Naval, 2006. 39 p.

FERNANDES, Luís. VII Encontro Nacional de Estudos Estratégicos. O Futuro da Globalização: - *Integração Sul-Americana; Intervenção Internacional; as Economias Emergentes; Comércio Mundial; Empresas Brasileiras no Exterior; as Forças Armadas de que o Brasil irá necessitar*. 08 nov. 2007. Brasília, 2007.

FIGUEIREDO, Fernando Antonio Araújo de. *Desafios ao Desenvolvimento da Indústria de Defesa Brasileira a partir da Política de Defesa Nacional: uma análise crítica*. 2008. 62f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2008.

FREITAS, João Roberto Carneiro de. Offset como ferramenta para internacionalização das empresas brasileiras. In: Brasil, Ministério da Relações Exteriores/Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos/Centro de Gestão Estratégica do Conhecimento em Ciência e Tecnologia. *Panorama da prática do offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília: Projeto Editorial/Livraria Suspensa, 2004.

GUIMARÃES, Leonam dos Santos. *Estratégias de implementação e efeitos de arraste dos grandes programas de desenvolvimento tecnológico nacionais: experiências do Programa Nuclear da Marinha do Brasil*, 2000.

KATZ, Claudio. *Tecnología y Economía Armamentista*: Editorial Nueva Sociedad, 1995, p.4.

LESSA, Carlos. Indústria de Defesa. In: ALMEIDA PINTO, J. R.; ROCHA, A. J. Ramalho; SILVA, R. Doring Pinho da (Org.). *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. p. 13-22. (Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, v. 3).

LINHARES, Vicente Roberto Moreira. *Logística e Nacionalização, Uma Visão de Futuro: A Base Industrial de Defesa e o Poder Naval*. 2006. 125 f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2006.

MIRANDA, Amaury Bezerra de. *Contribuição da Indústria de Defesa no Reaparelhamento das Forças Armadas Brasileiras*. 2008. 61f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2008.

MODESTI, Ancelmo. Offset: teoria e prática. In: Brasil, Ministério da Relações Exteriores/Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos/Centro de Gestão Estratégica do Conhecimento em Ciência e Tecnologia. *Panorama da prática do offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília: Projeto Editorial/Livraria Suspensa, 2004.

NETO, Julio Soares de Moura. *A Marinha e a Estratégia Nacional de Defesa*. Tecnologia&Defesa, São Paulo, ano 26, n.117, p.32, 2009.

PEREIRA, Mauro Cesar Rodrigues. Pensamento Estratégico e Defesa Nacional. *Revista Marítima Brasileira*. Rio de Janeiro, v. 128, n. 10/12, p. 37-44, out/dez. 2008.

SILVA, Luís Inácio Lula da. Entrevista concedida à revista *Tecnologia&Defesa*, São Paulo, ano 26, nº117, p.20-22, 2009.

SILVA, Ozires. A Indústria de Defesa. In: ALMEIDA PINTO, J. R.; ROCHA, A. J. Ramalho; SILVA, R. Doring Pinho da (Org.). *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. p. 45-56. (Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, v. 3).

SILVEIRA, Fernando Malburg. Sapiaientia potentia est: A estratégia nacional de defesa e a indústria nacional de defesa. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 129, 04/06, p. 128-141, abr/jun. 2009.

RUIVO, Humberto Moraes. *Independência Tecnológica na Área Nuclear: A relevância do Programa Nuclear da Marinha*. 2007, 64f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2007.

TILL, Geoffrey. Poder Marítimo: Questões Relevantes e Desafios. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, n. 7, jun. 2006.

VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira et al. *Amazônia Azul: o mar que nos pertence*. Rio de Janeiro: Record, 2006.

VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira. A missão das Forças Armadas para o século XXI. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro, vol. 124, n. 10/12, out/dez. 2004.

LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRONYMS

Avibras -	Avibras Indústria Aeroespacial S/A.
BID -	Base de Defensa Industrial
BNDES -	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social
C&T -	Ciencia y Tecnología
COMDEFESA -	Comité de Gestión de la Cadena Productiva de Industrias de Defensa
EB -	Ejército Brasileño
Embraer -	Empresa Aeronáutica Brasileña
FFAA -	Fuerzas Armadas
FAB -	Fuerza Aérea Brasileña
LIT -	Ley de innovación tecnológica
MB -	Marina de Brasil
MCT -	Ministerio de Ciencia y Tecnología
MD -	Ministerio de Defensa
I&D -	Investigación y desarrollo
PDCTM -	Plan de desarrollo Científico y Tecnología Marina
PDN -	Política de Defensa Nacional
PEM -	Plan Estratégico de la Armada
PNM -	Programa Nuclear de la Armada
PWR -	Reactor de agua presurizada
SCTM -	Sistema de ciencia y tecnología marina
SecCTM -	Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Marina
UF6 -	Hexafluoruro de uranio
USEXA -	Planta de producción de hexafluoruro de uranio
VANT -	Vehículo aéreo no tripulado