

## Revista Científica General José María Córdova

(Revista Colombiana de Estudios Militares y Estratégicos)

Bogotá D.C., Colombia

ISSN 1900-6586 (impreso), 2500-7645 (en línea)

Web oficial: <https://www.revistacientificaesmic.com>

# El Ecuador en la sociedad del conocimiento: una perspectiva desde la seguridad y defensa

### Roberto Xavier Jiménez Villarreal

<https://orcid.org/0000-0002-8693-7675>

[rxjimenez2@espe.mil.ec](mailto:rxjimenez2@espe.mil.ec)

Universidad de Fuerzas Armadas-ESPE, Sangolquí, Ecuador

### Robert Bolívar Vargas Borbúa

<https://orcid.org/0000-0001-6774-9305>

[rvargas@ccffaa.mil.ec](mailto:rvargas@ccffaa.mil.ec)

Academia de Defensa Militar Conjunta, Sangolquí, Ecuador

### Kimberly Pamela Jiménez Jimbo

<https://orcid.org/0000-0003-2913-4750>

[kjimenez@eeq.com.ec](mailto:kjimenez@eeq.com.ec)

Empresa Eléctrica Quito, Ecuador

**Citación:** Jiménez Villarreal, R. X., Vargas Borbúa, R. B., & Jiménez Jimbo, K. P. (2021). El Ecuador en la sociedad del conocimiento: una perspectiva desde la seguridad y defensa. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(35), 599-621. <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.730>

**Publicado en línea:** 1.º de julio de 2021

Los artículos publicados por la *Revista Científica General José María Córdova* son de acceso abierto bajo una licencia Creative Commons: Atribución - No Comercial - Sin Derivados.



### Para enviar un artículo:

<https://www.revistacientificaesmic.com/index.php/esmic/about/submissions>



Miles Doctus



**Revista Científica General José María Córdova**  
(Revista Colombiana de Estudios Militares y Estratégicos)  
Bogotá D.C., Colombia

Volumen 19, número 35, julio-septiembre 2021, pp. 599-621  
<http://dx.doi.org/10.21830/19006586.730>

---

## El Ecuador en la sociedad del conocimiento: una perspectiva desde la seguridad y defensa

---

Ecuador in the knowledge society: a security and defense perspective

**Roberto Xavier Jiménez Villarreal**

Universidad de Fuerzas Armadas-ESPE, Sangolquí, Ecuador

**Robert Bolívar Vargas Borbúa**

Academia de Defensa Militar Conjunta, Sangolquí, Ecuador

**Kimberly Pamela Jiménez Jimbo**

Empresa Eléctrica Quito, Ecuador

**RESUMEN.** Mediante una investigación de carácter cualitativo, este artículo evalúa el estado de la industria de la defensa en Ecuador a través del análisis de factores fundamentales hoy en día para determinar el estatus de un país en la sociedad del conocimiento: ciencia y tecnología, e investigación, desarrollo e innovación. A partir de este estudio se observa cómo la inversión en estos factores influye en la industria de la defensa en Ecuador, y se consideran países como Brasil, Estados Unidos y China como referentes para contextualizar los resultados. Se evidencia así que Ecuador está en proceso de construcción de un sistema de investigación, desarrollo e innovación, articulando políticas enfocadas en el impulso de la industria de la defensa.

**PALABRAS CLAVE:** ciencia y tecnología; desarrollo científico; industria de la defensa; ingeniería militar; innovación militar; sociedad del conocimiento

**ABSTRACT.** Through qualitative research, this article evaluates the state of the defense industry in Ecuador by analyzing current fundamental factors to determine the status of a country in the knowledge society: science and technology, and research, development, and innovation. Furthermore, this study shows how investment in these factors influences the defense industry in Ecuador and considers countries such as Brazil, the United States, and China as references to contextualize the results. It is thus evidenced that Ecuador is in the process of building a system of research, development, and innovation, articulating policies focused on the promotion of the defense industry.

**KEYWORDS:** defense industry; knowledge society; military engineering; military innovation; science and technology; scientific development

Sección: SEGURIDAD Y DEFENSA • Artículo de investigación científica y tecnológica

Recibido: 25 de octubre de 2020 • Aceptado: 6 de mayo de 2021

---

CONTACTO: Roberto Xavier Jiménez Villarreal ✉ [rxjimenez2@espe.mil.ec](mailto:rxjimenez2@espe.mil.ec)

## Introducción

El camino de los países en dirección a formar parte de la sociedad del conocimiento está determinado por su nivel de desarrollo científico y tecnológico; sus capacidades de desarrollo, investigación e innovación (I+D+i), y su vinculación con la base de la industria, así como por las políticas específicas orientadas a dar sostenimiento a este sistema.

Este artículo se enfoca en el área de seguridad y defensa de Ecuador para analizar varios de estos factores que caracterizan la sociedad del conocimiento y así evaluar la situación del país frente al tema en esta área. Se analizan, por tanto, las políticas que se han planteado en Ecuador, partiendo de la Constitución de la República y los diferentes instrumentos normativos que se han desplegando de esta; el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y la I+D+i; y la industria de la defensa, vinculada al sistema logístico de las Fuerzas Armadas (FF. AA.). También se aborda la definición de “sociedad del conocimiento” y se presentan indicadores que permiten evaluar los factores considerados para determinar el estatus actual del Ecuador al respecto en el área de seguridad y defensa.

Para un Estado es necesario encontrar un equilibrio que permita mantener sus FF. AA. modernas, listas para actuar en cualquier momento cumpliendo la misión para la que fueron creadas, al menor costo y con la máxima eficiencia posible. Para ello son necesarias algunas condiciones, entre ellas contar con una adecuada base de industria de la defensa que permita proveer los recursos necesarios, tanto para tiempos de paz como de guerra, con la menor dependencia tecnológica posible de otros países.

En este contexto, se ha planteado la siguiente pregunta: ¿cómo han influido la ciencia y tecnología y la I+D+i en la industria de la defensa en Ecuador en el camino hacia la sociedad del conocimiento en el sector defensa? Este artículo busca ofrecer una respuesta a esta pregunta a partir del análisis de la información basada en los tres ejes mencionados: ciencia y tecnología, I+D+i e industria de la defensa del Ecuador. Con este fin, se recurrió a una importante investigación bibliográfica. En cuanto a la información específica en el área de defensa ecuatoriana se encontró una gran limitación, debido a la poca existencia de datos y artículos publicados sobre el tema. Por ello fue necesario recurrir a fuentes primarias, específicamente información pública proporcionada por las empresas, los organismos del Estado y las bases de datos existentes.

Para comenzar, se elabora una base conceptual sobre la sociedad del conocimiento, para comprender el alcance de este término. Luego se consideran los factores planteados, que permiten determinar, con base en indicadores, el estatus del Ecuador en la era del conocimiento. Posteriormente, se revisa la industria de la defensa ecuatoriana. Finalmente, se examina la perspectiva de la seguridad y defensa mediante el análisis de cómo el Ministerio de Defensa Nacional de Ecuador (Midena) pretende impulsar estos factores a través de las políticas de defensa y cómo se percibe el sistema de ciencia y tecnología e I+D+i en las FF. AA.

## **Definiendo la sociedad del conocimiento**

Los conceptos *sociedad de la información*, *sociedad del conocimiento*, *nueva economía* y *economía basada en el conocimiento* son utilizados indistintamente (Bianco et al., 2002, p. 4). La sociedad del conocimiento puede entenderse como una sociedad capaz de generar conocimiento sobre su realidad y su entorno, y con capacidad para utilizarlo en el proceso de concebir, forjar y construir su futuro. De esta forma, el conocimiento se convierte en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social (Chaparro, 1998).

Por otro lado, de acuerdo con Sakaiya (1995), este concepto asimismo se refiere a las sociedades del futuro que mejoran sus capacidades técnicas, productivas y de gestión, pero evidentemente también se asocia con el valor agregado que un colectivo le asigna al conocimiento socialmente generado, transformado, transferido, aplicado y compartido.

La sociedad del conocimiento requiere tanto de trabajadores capaces de manipular conocimientos e insumos complejos para producir bienes y servicios diferenciados, como de consumidores con capacidad adecuada para descifrar y aprovechar los nuevos productos. Por supuesto, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten un mayor flujo de información y un mejor aprovechamiento de los contenidos, puesto que se han desarrollado medios para almacenarlo, distribuirlo y aprovecharlo (Bianco et al., 2002, pp. 4-5).

Como sucedió con la revolución industrial y la revolución del transporte, las TIC están transformando la percepción de la distancia geográfica, redefiniendo conceptos básicos como el de cercanía y la percepción del tiempo, e impulsando con ello la expansión de la sociedad del conocimiento. Así, las TIC son una herramienta de integración, pero también de exclusión para quienes quedan al margen de su uso. Al respecto, mientras en los países desarrollados más del 50 % de la población cuenta con un acceso permanente a internet y telefonía celular, en las naciones latinoamericanas el acceso limitado es un factor negativo determinante para la población de bajos ingresos (Bianco et al., 2002, pp. 4-5).

En este sentido, se puede concluir que la sociedad del conocimiento responde a variables como la capacidad para generar conocimiento y desarrollar un valor agregado diferenciado. Asimismo, no puede separarse de las TIC, pues son las que aportan en la gestión del conocimiento, lo cual las convierte en el factor dinamizador del cambio social. Todo ello se potencia a través de la I+D+i y la transferencia de conocimiento.

## **Factores que caracterizan la sociedad del conocimiento: ciencia y tecnología, I+D+i e industria de la defensa**

### **Ciencia y tecnología**

Las ciencias son sistemas de conocimiento puro, conjuntos de declaraciones que describen el mundo y sus fenómenos (Alves, 2004). Las actividades en el campo de la ciencia y

la tecnología contribuyen en gran medida al crecimiento económico y al bienestar de la sociedad, así como a la seguridad y la estabilidad de un país (Sardenberg, 2004, p. 214).

La ciencia y la tecnología se especializan en la producción y difusión del conocimiento, lo que significa poder y un factor fundamental en la jerarquía de las naciones. En este sentido, además de los factores clásicos (población, territorio, organización estatal, capacidad económica), la ciencia y la tecnología se han convertido en un componente necesario de la soberanía. Esto a su vez es aún más complejo, dado que los espacios ya no son solo geoestratégicos, políticos o económicos; también son virtuales, es decir, información y comunicaciones que trascienden las fronteras nacionales (Sardenberg, 2004, pp. 218-219).

Debido a este poder, los cambios que genera la ciencia y la tecnología pueden tomar rumbos beneficiosos o perniciosos. Es preocupante que la revolución tecnológica cree nuevas formas de exclusión y acentúe las asimetrías actuales, y, por tanto, amplíe aún más las distancias entre países (Sardenberg, 2004, p. 214). Con esto coincide la percepción del Ministerio de Defensa de Brasil acerca del riesgo que conllevan la ciencia y la tecnología de ampliar el desequilibrio de poder entre las naciones. Este es un supuesto claro para la defensa de la soberanía nacional (Ministerio da Defesa, 2004, p. 315). Con base en esto, se define una nueva realidad en la que los países disfrutan de diversos grados de soberanía. En todo caso, la realidad es que muchas innovaciones no llegan a todos los estratos sociales y sus beneficios no se comparten de manera equitativa (Sardenberg, 2004, pp. 218-219).

Por otra parte, la capacidad de una nación para generar conocimiento y convertirlo en riqueza y desarrollo social depende de la acción de algunos agentes institucionales, entre ellos las empresas, las universidades y el Gobierno (Cruz, 2004, p. 287). Etzkowitz (1994) desarrolló el término “triple hélice” para definir la relación entre Estado, academia e industria. En este modelo, los tres actores mantienen su independencia y sus roles tradicionales, pero trabajan de manera interdependiente y cooperativa y crean un ambiente altamente propicio para la innovación (Villas, 2018, p. 2). En el mismo sentido, Gill sostiene que una sociedad basada en el conocimiento se puede desarrollar únicamente a través de relaciones cooperativas entre el sector privado, el Gobierno, instituciones educativas, instituciones financieras y ONG. Es decir, deben funcionar como un sistema y no como rivales en la lucha por fondos (Gill, 2005).

Frente a esta realidad, nace la necesidad de definir, desde el Estado, una política que oriente los procesos de ciencia y tecnología con la finalidad de estructurar un sistema acorde a las necesidades y realidades de la nación. Se debe considerar que el déficit científico y tecnológico ha frenado la incorporación de muchos países a la economía del conocimiento, ya que los países emergentes tienen doble dependencia del exterior: no solo necesitan patentes, sino también el *know how* para aplicar la tecnología adquirida (Sebastián & Benavides, 2007).

Ahora bien, para evidenciar el nivel de ciencia y tecnología de Ecuador, se toman como indicadores el porcentaje de publicaciones científicas, el acceso a internet y a la tele-

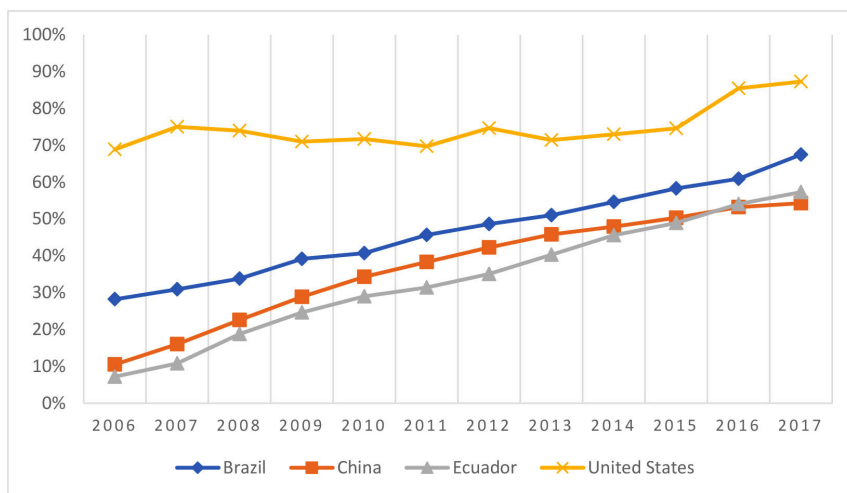
fonía celular, los cuales posteriormente se toman como referentes para el área de seguridad y defensa. Así, por ejemplo, en la Tabla 1 se analiza el número de artículos publicados en Ecuador, Brasil, EE. UU. y China entre el 2009 y 2016. Ecuador presenta un incremento del 505 % en el periodo de estudio (en el año 2009 se publicaron 181 artículos y en el 2016 se alcanzó un total de 1096). En el caso de Brasil, la variación es del 39%, mientras que China aumentó el número de publicaciones científicas en 46,78 % y EE. UU. en 2,53%. Al analizar el número de *papers* publicados, EE. UU. ya no lidera estas cifras.

**Tabla 1.** Número de artículos en publicaciones científicas y técnicas

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Brasil</b>	38 547	41 755	44 586	49 184	51 136	53 667	53 492	53 607
<b>Ecuador</b>	182	190	169	254	270	409	666	1096
<b>EE. UU.</b>	398 871	409 853	424 938	432 312	435 212	440 230	429 139	408 985
<b>China</b>	290 330	316 915	334 045	332 082	362 973	393 963	411 268	426 165

Fuente: Banco Mundial (2019).

Por otra parte, en la Figura 1 se indica la evolución del acceso a internet entre el año 2006 y 2017 en los mismos países. Se puede observar cómo Ecuador pasó de 7,92 %, a 57,3% y, en la región, Brasil pasó de 28,2%, a 67,5%. EE. UU., por su parte, presentó un crecimiento más estable relativamente, al pasar del 68,9% en 2006 a 87,3% en 2017. China, en tanto, pasó del 10,5 % al 54,3% en ese lapso.



**Figura 1.** Porcentaje de personas que usan internet.

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2019).

En cuanto a la telefonía celular, de los datos tomados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se observa cómo el número de teléfonos celulares se ha potenciado en la última década en los países analizados. En la Tabla 2 se encuentra que, en Ecuador, la suscripción a estos aumentó en 52,8% entre los años 2006 y 2018. En Brasil, el incremento fue de 86,06%, mientras que en China y EE. UU. fue de 234,3% y 60,44%, respectivamente, en el mismo periodo.

**Tabla 2.** Número de teléfonos celulares por cada cien habitantes

País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Brasil</b>	53,1	63,6	78,4	87,4	100,6	118,7	124,6	134,9	138,5	126,1	118,4	105,0	98,8
<b>China</b>	34,4	40,7	47,4	54,9	62,8	71,6	80,3	88,3	91,9	91,8	96,5	103,4	115,0
<b>Ecuador</b>	60,4	69,5	80,4	89,6	98,5	100,6	106,4	105,8	104,1	79,8	84,2	87,3	92,3
<b>EE. UU.</b>	77,1	82,9	86,1	89,5	92,3	95,4	97,1	98,2	111,6	119,1	122,6	123,1	123,7

Fuente: UIT (2019).

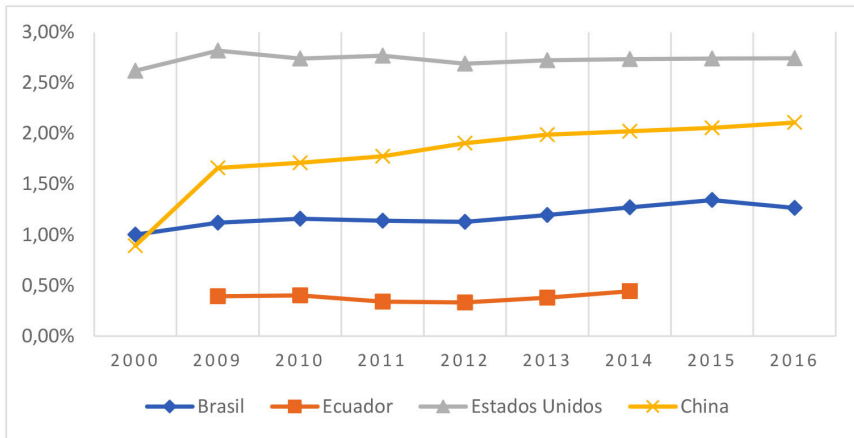
Con el análisis de estos datos, se observa que el uso de telefonía celular y el acceso a internet se está generalizando de manera geométrica. En los casos de China y EE. UU., en relación con la población total, existe más de un teléfono por persona.

### **Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)**

La I+D+i es importante tanto para el desempeño de empresas individuales y para las economías de los países, como para la seguridad y defensa; por tanto, es una herramienta de crecimiento económico a largo plazo. No obstante, para De Negri, la tecnología “no es un bien disponible libremente y las diferencias tecnológicas y de capacidad de innovación entre los países son fundamentales para explicar la dirección y el volumen del comercio entre ellos” (2006, p. 4, traducción propia).

En el caso de Ecuador, para evidenciar su estatus en la investigación y el desarrollo como parte de la ciencia y la tecnología, en relación con la comunidad internacional, se han considerado como indicadores el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, la solicitud de patentes y las exportaciones de productos de alta tecnología (porcentaje de productos manufacturados).

En la Figura 2 se encuentra que la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, de manera general, presenta una tendencia creciente. En el caso ecuatoriano, esta inversión representó el 0,44% del PIB en el año 2014, siendo el menor porcentaje en relación con países como EE. UU. y China, que se encuentran en 2,73% y 2,02%, respectivamente, ese mismo año.



**Figura 2.** Gasto en investigación y desarrollo (porcentaje del PIB).

Fuente: Banco Mundial (2019).

La Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) ubica al Ecuador en el puesto 93 de 94 países que han presentado patentes. En la Tabla 3 se indica el número de solicitudes de patentes entre 1990 y 2017, según el Banco Mundial. EE. UU., China y Brasil presentan una tendencia creciente en el periodo en estudio. En el año 2017, Ecuador presentó 16 solicitudes de patentes, número insignificante en relación con Brasil (5480), EE. UU. (293 304) y China (1 245 709).

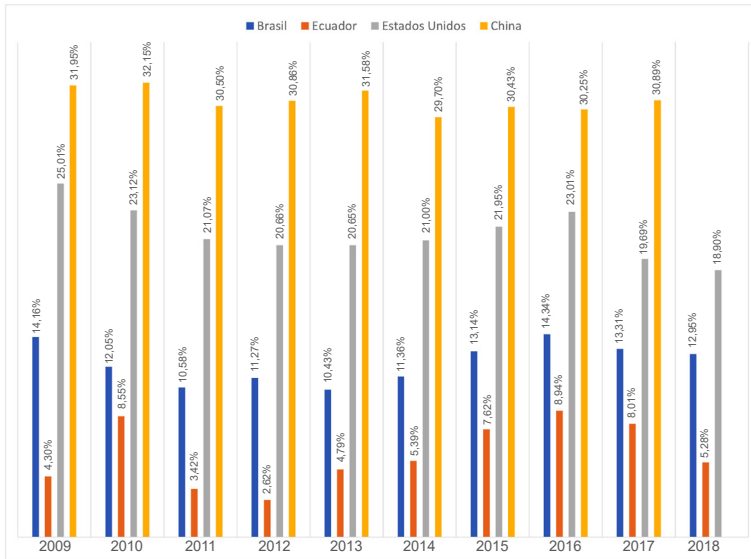
**Tabla 3.** Número de solicitudes de patentes

País	1990	2000	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Brasil</b>	2389	3179	4271	4228	4695	4798	4959	4659	4641	5200	5480
<b>Ecuador</b>		10	6	4			7	24	20	45	16
<b>EE. UU.</b>	90643	164795	224912	241977	247750	268782	287831	285096	288335	295327	293904
<b>China</b>	5832	25346	229096	293066	415829	535313	704936	801135	968252	1204981	1245709

Fuente: Banco Mundial (2019).

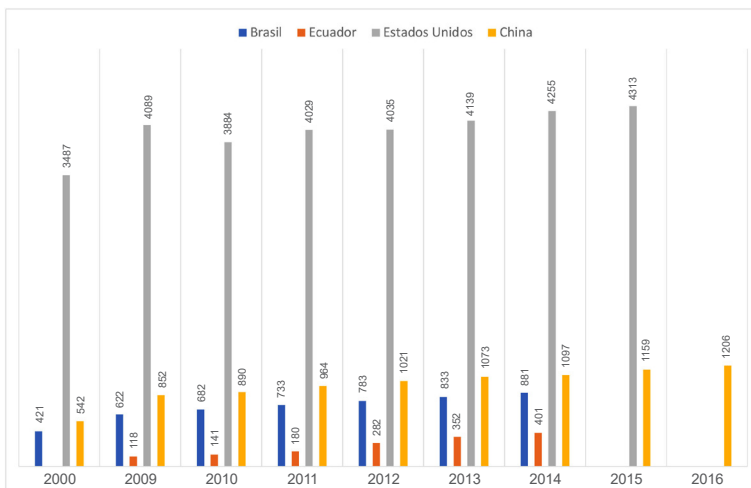
El Índice de Especialización Tecnológica (IET) describe cuánto se adapta un país o región en su estructura comercial a los cambios en las modalidades del comercio mundial de productos de alta, media y baja tecnología. De los datos tomados del Banco Mundial, la Figura 3 presenta las exportaciones de productos de alta tecnología. Ahí se observa que para el 2018, en Ecuador, el 5,28% de las exportaciones pertenecerían a productos manufacturados de alta tecnología, mientras que para Brasil representaron el 12,95%, para EE. UU. el 18,90% y para China, en el año 2017, representaron el 30,89%.





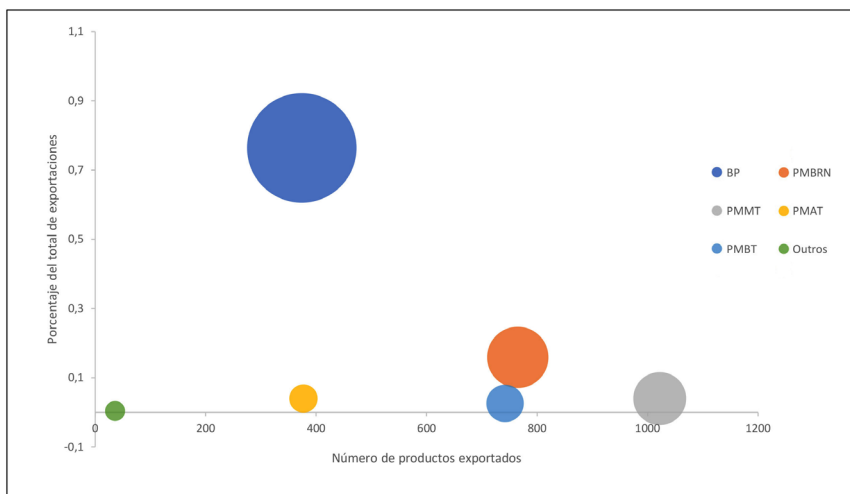
**Figura 3.** Exportaciones de productos de alta tecnología (porcentaje de las exportaciones de productos manufacturados).  
Fuente: Banco Mundial (2019).

La Figura 4 presenta el número de investigadores en el periodo 2000 al 2016. Ecuador ha presentado un crecimiento exponencial del 238,9% entre 2009 y 2014. EE. UU. lidera este indicador, a pesar de que su crecimiento es estable dentro del periodo analizado.



**Figura 4.** Número de investigadores (por cada millón de personas).  
Fuente: Banco Mundial (2019).

En cuanto al desarrollo tecnológico, como información adicional, Ecuador presentó los datos que se ofrecen en la Figura 5 en el periodo 2000 a 2011, de acuerdo con el Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano.



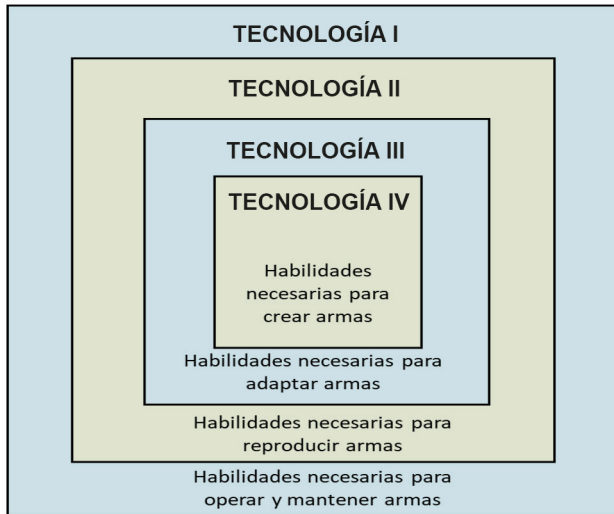
**Figura 5.** Monto y número de productos exportados por tipo de tecnología.

BP: bienes primarios; PMBRN: productos manufacturados basados en recursos naturales; PMMT: productos manufacturados de media tecnología; PMAT: productos manufacturados de alta tecnología; PMBT: productos manufacturados de baja tecnología.

Fuente: Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano (MCCTH, 2013, p. 14).

Como se observa, las exportaciones de manufacturas de baja tecnología de Ecuador representaron el 2,6% de las exportaciones totales, con 742 productos. Las exportaciones de manufacturas de media tecnología constituyeron el 4%, con 1022 productos y las de alta tecnología representaron el 0,6% del total de las exportaciones, con una canasta de 377 productos (MCCTH, 2013, p. 15). De la información presentada se destaca que los productos de la industria de la defensa no forman parte de la oferta de productos exportables, lo que lo convierte un país totalmente dependiente del mercado internacional. Keith Krause (1992) realiza una clasificación acerca de los tipos de tecnología militar, estableciendo cuatro clases (Figura 6). Según esta clasificación, Ecuador no se podría situar allí, ya que los datos presentados demuestran una baja capacidad tecnológica producida.

Adolfo Vera Nova (2013) afirma que el tipo de tecnología I y II lo poseen países como Brasil, Indonesia, Taiwán, Turquía o Chile, con una industria de la defensa moderada. De igual manera, en este tipo de tecnología ubica a China e India que, aunque poseen una industria más sólida, todavía tienen una alta dependencia en lo referente a innovaciones tecnológicas. Dentro de la clasificación III se sitúan países industrializados como Noruega, Canadá, España, Australia, Japón o Suecia, que poseen pequeñas pero



**Figura 6.** Diferentes tipos de tecnología militar.  
Fuente: Krause (1992, p. 19).

desarrolladas industrias de la defensa. Finalmente, dentro del tipo de tecnología IV están países que han desarrollado las capacidades necesarias para creación, producción e innovación tecnológica, tales como EE. UU., Francia y Alemania.

Los productos de defensa implican un desarrollo tecnológico permanente. Su inexistencia se refleja en la dependencia parcial o total de países más desarrollados, lo que a su vez implica costos más elevados. Al respecto hay que considerar que adquirir el producto no soluciona el problema, pues es necesario el mantenimiento permanente del equipo, abastecimiento de piezas de repuesto y la capacitación del personal en el empleo del material (Biddle, 2006; Dagnino, 2009; Longo, 2007; Longo & Moreira, 2009; Midena, 2018).

### **El Sistema de I+D+i en Defensa en Ecuador**

Existen varios actores que realizan I+D+i en defensa, entre ellos: Midena, Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (CCFFAA), Fuerza Aérea del Ecuador (FAE), Ejército Ecuatoriano (EE), Armada del Ecuador (ARE), Instituto Geográfico Militar (IGM), Instituto Oceanográfico de la Armada (Inocar), Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (Cidfae), Dirección de Investigación y Desarrollo de la Armada (Dindes), Universidad de las Fuerzas Armadas (UFA-ESPE), Centro de Investigación Científica y Tecnológica del Ejército (Cicte), Comando de Apoyo Logístico Electrónico (CALE), Subsecretaría

de Apoyo al Desarrollo del Miden (SUD), Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico Militar del Miden (DIDTM). Adicionalmente, se prevé la integración de centros especializados de cada una de las Fuerzas. Dentro de este sistema, también es necesaria la presencia de las Unidades Militares de Mantenimiento y Apoyo Logístico y, finalmente, de los investigadores militares.

Actualmente no se encuentra estructurado el subsistema de investigación y desarrollo científico o tecnológico en el sector de la defensa. Si bien existen varios entes que realizan actividades relacionadas en mayor o menor grado con procesos de investigación, desarrollo e innovación, su trabajo no está integrado, coordinado o alineado con una estrategia específica. Cada unidad atiende aspectos concretos, ya sea en requerimientos puntuales de cada Fuerza o atendiendo algún ámbito determinado, propio o de competencia del sector defensa.

La Figura 7 muestra la propuesta del modelo de I+D+i de la Defensa, en el que se integran todos los actores y se establecen los productos que este sistema estaría en condiciones de entregar.



**Figura 7.** Modelo de I+D+i de la Defensa.  
Fuente: SUD del sector Defensa; DIDTM / Juan Jaramillo Rojas.

La finalidad de este subsistema sería contar con recursos y personal capacitados para que trabajen en las líneas de investigación, ya sea en los centros de investigación de las FF. AA., con la academia o con institutos de investigación del Estado, con el fin de disminuir la dependencia tecnológica internacional en materiales y medios que son adquiridos.

## Industria de la defensa

En lo que respecta al tercer factor de análisis, la industria de la defensa, este proceso no se ha consolidado en Ecuador debido a la falta de desarrollo tecnológico, lo que ha redundado en una frágil industria de la defensa. Esto convierte a Ecuador en un país dependiente de la industria de la defensa internacional, tal como se muestra en la Tabla 4, que analiza el origen del equipo militar del Ejército ecuatoriano.

**Tabla 4.** Tipo y origen del material militar del Ejército de Ecuador

N.º	Material	Tipo de Material	Origen
1		AMX-13; AML-90; AMX-VCI; AMX Mk F3	Francia
2	Vehículos de combate	EE-3 Jararaca; EE-9 Cascabel; EE-11 Urutu	Brasil
3		M113; M101; M2A2	EE. UU.
4		UR-416	Alemania
5	Artillería	Cañón 155 mm; M114; M198; Obús 105 mm	EE. UU.
6		MRL 122 mm; BM-21 (lanzador múltiple); RM-70	Rusia
7	Morteros	81 mm M-29; 107 mm M-30	EE. UU.
8		160 mm M-66 Soltam	Israel
9	Antitanques	106 mm M40A1 (AT)	EE. UU.
10		90 mm M67 (AT)	EE. UU.
11		Caza C-212; CN-235	España
12		Beechcraft 200 King Air; Cessna 172; Cessna 206; Cessna 500 Citation I; T-41D Mescalero	EE. UU.
13	Aeronaves del Ejército	IAI-201 Arava	Israel
14		MX-7-253 Star Rocket	Inglaterra
15		AS332B Super Puma; AS550C3 Fennec; SA315B Lama; SA342L Gazelle	Francia
16		Mi-17-1V Hip	Rusia

Fuente: Elaborado con base en *The military balance* (International Institute of Strategic Studies, 2018).

Esta tabla permite evidenciar la diversidad de origen del material militar. La mayor parte de sus vehículos de combate provienen de Francia, en tanto que su artillería da cuenta de la presencia de material estadounidense y ruso. La Aviación del Ejército, por su parte, revela un mayor número de proveedores: Francia, Rusia, EE. UU., España e Israel. De igual manera, resalta la inexistencia de producción nacional en este tipo de material.

Sobre la importancia de la industria de la defensa, Saint-Pierre y Zague (2014) sostienen que esta es “estratégica para la formulación de la política de la defensa. Ella permite reducir la dependencia externa en la adquisición y gozar de cierta autonomía en el diseño estratégico de la defensa” (p. 182).

La industria de la defensa en Ecuador está conformada por Astilleros Navales Ecuatorianos - Empresa Pública (Astinave EP) en los sectores astillero y metalurgia, que incluye la fabricación y construcción de embarcaciones, y Santa Bárbara EP, en la producción de municiones. Estas empresas se han especializado en la producción de bienes de uso dual, tanto para la defensa militar como para uso civil (Midena, 2014, p. 108).

La Tabla 5 presenta las empresas públicas que conforman la industria de la defensa en Ecuador. De cada empresas se analizan los ingresos operacionales, el patrimonio, los activos fijos y el número de empleados, para así determinar el tamaño de la industria en el país. Astinave EP representa la empresa más grande de esta industria, lo que se refleja en sus ingresos operacionales, que fueron de USD 1 682 238 millones en el 2018, cifra superior a los ingresos de Santa Bárbara EP.

**Tabla 5.** Industria de la defensa de Ecuador (2014)

Datos	Empresas	
	Astinave EP	Santa Bárbara EP
Ingresos operacionales (millones de USD)	\$43 294 689	\$5 462 694,38
Patrimonio (millones de USD)	\$29 900 593	\$3 136 104,77
Resultado neto	\$1 682 238	(1 800 000)
N.º de personas		163
N.º de plantas	1	1

Fuente: Elaborado con base en Astinave EP (2018) y Santa Bárbara EP (2018).

Como se puede observar, las políticas de ciencia y tecnología de la defensa no se ven reflejadas en la capacidad de producción de armamento liviano y pesado que en la actualidad posee Ecuador. Esto lleva a reflexionar inevitablemente sobre la importancia que reviste la inversión en I+D+i y cómo esta se refleja en la capacidad de producción que un país puede alcanzar.

Desde el año 2007, Ecuador intentó, sin ningún resultado, implementar cambios que estimularan la industria de la defensa y el desarrollo tecnológico en el área de la defensa. Entre esos cambios, a nivel normativo, estuvo la publicación de la *Agenda Nacional de la Defensa 2014-2017*. Sin embargo, a través de este documento no se logró materializar ninguno de los objetivos; el sistema de la industria de la defensa no se consolidó, sino que, por el contrario, las dos empresas que quedaron vinculadas al sector de la defensa enfrentaron un sinnúmero de problemas, al igual que los institutos de investigación. Igualmente, en lo regional, la industria de la defensa no logró consolidarse a través del Consejo de Defensa Suramericano, y con la desarticulación de la Unión de Naciones Sudamericanas (Unasur) se cerró uno de los caminos hacia el desarrollo sustentable de la industria de la defensa en América del Sur.

## **Perspectiva en seguridad y defensa de Ecuador con base en las políticas relacionadas con ciencia y tecnología, I+D+i e industria de la defensa**

En cuanto al sistema de ciencia y tecnología e I+D+i, elementos necesarios para la conformación de la industria de la defensa, se encuentra establecida una normativa que, por un lado, estimula la investigación, pero, por otro, limita y dificulta al sector de la defensa. Así, la Constitución establece lo que se consigna en la Tabla 6. Sobre la base de esta normativa, el Estado implementó el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), que involucra a los centros de educación superior y los centros de investigación públicos y privados.

**Tabla 6.** Ciencia y tecnología e I+D+i en la Constitución

<b>Artículo</b>	<b>Fragmento textual de la Constitución</b>
<b>Art. 298</b>	Prevé que se establezcan pre-asignaciones presupuestarias destinadas entre otros [...] a la educación superior; a la investigación, ciencia, tecnología e innovación [...].
<b>Art. 350</b>	El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas [...].
<b>Art. 357</b>	Las universidades y escuelas politécnicas públicas podrán crear fuentes complementarias de ingresos para mejorar su capacidad académica, invertir en la investigación [...].

Continúa tabla...

Artículo	Fragmento textual de la Constitución
<b>Art. 385</b>	El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional.
<b>Art. 386</b>	El sistema comprenderá [...] universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y particulares, empresas públicas y privadas, [...] en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación [...].
<b>Art. 387</b>	Será responsabilidad del Estado: 2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica.
<b>Art. 388</b>	El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación [...].

Fuente: Constitución de la República del Ecuador (2008).

Otro documento normativo es el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, en el que se establecen los lineamientos para el funcionamiento del SNCTI y de las entidades de investigación científica. En la Tabla 7 se destacan dos de sus articulados más importantes para el sector defensa.

**Tabla 7.** Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación de 2016

Artículo	Fragmento textual del código
<b>Art. 14</b>	Entidades de Investigación Científica. Son aquellos organismos públicos, [...] incluyendo a las instituciones de educación superior, acreditadas según las normas emitidas por la entidad rectora del Sistema que dedica sus actividades a la investigación científica, al desarrollo tecnológico, o que presten servicios relacionados.
<b>Art. 24</b>	Los Institutos Públicos de Investigación. Son entidades con autonomía administrativa y financiera los cuales tienen por objeto planificar, promover, coordinar, ejecutar e impulsar procesos de investigación científica.

Fuente: Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (2016).

Para el caso de los institutos de la defensa, las líneas de investigación que se desarrollan se enfocan en la cartografía temática, la geoinformación militar, los sensores remotos, la oceanografía operacional y la hidrografía. Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) establece la articulación que ha permitido fortalecer las áreas de investigación de las FF. AA. En la Tabla 8 se enuncian los articulados más relevantes para este estudio.



**Tabla 8.** Artículos de la LOES (2010) que fortalecen la investigación en FF. AA.

Artículo	Fragmento textual de la ley
Art. 117	Carácter de las universidades y escuelas politécnicas. Todas las universidades y escuelas politécnicas son instituciones de docencia e investigación.
Art. 140	Articulación de los programas y actividades de investigación del sector público con el Sistema de Educación Superior. Los centros e instituciones del Sector Público que realicen investigaciones en cualquier área articularán sus actividades de investigación con una universidad o escuela politécnica pública.

Fuente: Ley Orgánica de Educación Superior (2010).

En tanto, en el Decreto Ejecutivo 940, expedido en 2011, el Estado considera como Institutos Públicos de Investigación al IGM, al Inocar y al IAE. Debido a la falta de recursos económicos en el sector de la defensa, estos institutos financiaron ciertos productos de investigación con la Senescyt. No obstante, se han producido interferencias y se han desvirtuado las líneas de investigación asociadas a fortalecer la industria de la defensa. En el año 2019, el Midena gestionó ante la Senescyt la exclusión del Inocar y del IGM del grupo de Institutos Públicos de Investigación para que sean considerados únicamente como Institutos de la Defensa.

El Plan Nacional de Seguridad Integral (PNSI), cuando plantea los escenarios a 2030 (Tabla 9), pone de manifiesto que el desarrollo tecnológico en el área de la defensa a nivel global será en tres ejes fundamentales: las comunicaciones, la movilidad y la automatización de los sistemas de armas. Lo preocupante del escenario local planteado es que pone en evidencia que Ecuador continuará siendo un país dependiente de tecnología extranjera.

Por su parte, el Plan Específico de la Defensa (PED) expresa en su texto que en el ámbito de ciencia y tecnología para la seguridad y defensa se fomentará la cooperación en I+D+i, buscando alternativas propias de solución tecnológica para la defensa nacional. En cuanto al Libro Blanco, este es más amplio porque habla de ciencia y tecnología e I+D+i, y las tiene en consideración en la concepción de la Política de la Defensa, en los objetivos de la defensa y en la misión de FF. AA. Su fin último es disminuir la dependencia tecnológica.

Del Libro Blanco se deriva la Directiva de Defensa Militar MDN-SUF-2019-001 del 17 de enero de 2019, que, dentro de la concepción política de la defensa, considera que las FF. AA. participarán en el desarrollo económico de Ecuador mediante las actividades vinculadas a la industria de la defensa, a los institutos de investigación militar y a la UFA-ESPE.

En el 2014, el Midena elaboró la *Agenda de investigación de desarrollo tecnológico e innovación para el sector Defensa 2014-2017*. Pese a que no se encuentra actualizada desde el año 2018, es una referencia para conocer aspectos relacionados con la I+D+i en los ins-

**Tabla 9.** Análisis de los instrumentos normativos del sistema de seguridad

PNSI (2019)	PED (2019)	Política de la Defensa (Libro Blanco) (2018)
<p><b>Resumen de escenarios 2030: Mundial:</b> “En el campo de la tecnología militar se evidencian cambios significativos [...] se alinean con tres ejes fundamentales: las comunicaciones, la movilidad y la automatización de los sistemas de armas” (República del Ecuador, 2019, p. 86).</p> <p><b>Regional:</b> “En el tema tecnológico, en la región Latinoamericana, se visualiza a Brasil como el principal generador de tecnología propia en términos industriales y de defensa” (República del Ecuador, 2019, p. 90).</p> <p><b>Local:</b> “Ecuador no ha sufrido un cambio significativo como generador de tecnología propia” (República del Ecuador, 2019, p. 96).</p>	<p><b>“Objetivo 2. Fortalecer las capacidades estratégicas conjuntas de las Fuerzas Armadas:</b> En el ámbito de ciencia y tecnología para la seguridad y defensa se fomentará la cooperación en I+D+i, generando alternativas propias de solución tecnológica orientadas a satisfacer las necesidades de la defensa nacional, y como un aporte tangible al fortalecimiento de las capacidades de las Fuerzas Armadas, de gestión de riesgos, de relaciones internacionales y capacidades de ciberseguridad” (Midena, 2019, p. 50).</p>	<p><b>Concepción política de la defensa:</b> “Las Fuerzas Armadas participan en el desarrollo económico del Ecuador como generadoras de encadenamiento productivo, a través de las actividades vinculadas a la industria de la defensa y a los institutos de investigación de las Fuerzas Armadas” (Midena, 2018, p. 64).</p> <p><b>Objetivos estratégicos de la defensa:</b> “Contribuir al desarrollo nacional mediante actividades de cooperación intersectorial, investigación e innovación en las industrias de la defensa” (Midena, 2018, p. 66).</p> <p><b>Misión de las Fuerzas Armadas:</b> “La misión complementaria para ‘apoyar al desarrollo nacional en el ámbito de la defensa’ se realiza principalmente en tiempo de paz mediante la gestión y administración de los institutos de investigación y las industrias relacionadas con la defensa” (Midena, 2018, p. 86).</p>

Fuente: Plan Nacional de Seguridad Integral (2019), Plan Específico de la Defensa (2019), Política de la Defensa (2019).

titutos, centros y unidades de investigación e industrias de la defensa (Midena, 2018). Por su parte, el *Plan Estratégico Institucional de las FF. AA. 2010-2021* también establece lineamientos para la investigación y el desarrollo tecnológico. En este documento se indica que el CCFFAA determinará las áreas y líneas de investigación orientadas al fortalecimiento de las capacidades conjuntas (CCFFAA, 2012).

En el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del CCFFAA, en referencia a la Dirección de Investigación y Desarrollo Militar, se asignan varias tareas, entre las cuales se encuentra la siguiente: “Direccionar la implementación de las líneas de investigación y desarrollo tecnológico militar en los organismos especializados de investigación de Fuerzas Armadas, fortaleciendo las capacidades conjuntas, alineadas a las normativas y políticas emitidas por el nivel rector” (CCFFAA, 2018).

## **Análisis**

Es evidente, entonces, que la ciencia y la tecnología se han convertido en un eje fundamental para la sociedad del conocimiento y su vinculación con la industria en el área de la defensa. De acuerdo con la información analizada, entre los países de estudio, Ecuador demuestra una mejora significativa en los tres indicadores evaluados: porcentaje de publicaciones científicas, acceso a internet y acceso a telefonía celular. Sin embargo, la ciencia y la tecnología en Ecuador se encuentran en una etapa inicial, lo cual se refleja en una industria de la defensa incipiente. Por otro lado, no se observa un proceso de transferencia de conocimiento en el área de la defensa y aún menos una relación sólida entre Estado, academia e industria en esta área.

Al revisar los indicadores analizados, se observa que la I+D+i en Ecuador se encuentra muy por debajo en comparación con los países tomados como referencia; la inversión en I+D+i no alcanza el 0,5% del porcentaje del PIB. Al no contar con indicadores de I+D+i correspondientes específicamente al área de la defensa, se han considerado el número de solicitudes de patentes, las exportaciones de productos de alta tecnología y el número de investigadores como indicadores para evaluar en general el estado de la incipiente I+D+i. De esta evaluación se infiere que la I+D+i particularmente en el área de la defensa de Ecuador es casi nula.

La Organización del Atlántico Norte (OTAN) manifiesta que es necesario vincular la capacidad de producción industrial al desarrollo tecnológico nacional. En este mismo sentido, Markowski et al. (2010) sostienen lo siguiente:

La capacidad de la industria nacional para satisfacer las necesidades de la defensa nacional en un momento dado depende de las inversiones que se han hecho en el pasado. De las propias inversiones de las empresas en cuanto a capacidad relacionadas con planta y equipo, edificios, I+D, las pruebas y evaluación de la infraestructura, de las capacidades humanas y conocimientos técnicos, y la propiedad intelectual. (Markowski et al., 2010, p. 171, traducción propia)

Así, la investigación y el desarrollo permiten estimular el avance tecnológico que finalmente se verá reflejado en la industria de la defensa. Por tanto, estos son los factores determinantes para impulsar en los diferentes procesos, desde la legislación hasta las polí-

ticas internas y externas en relación con el sector. Esta sinergia puede tornar sustentable la industria de la defensa, como se afirma a continuación:

La producción de materiales de defensa extrapola los espacios industriales. Se basa en la cooperación con otros sectores, actuando de manera concatenada desde la concepción de la idea del producto en las universidades, su desarrollo en los centros de investigación, la elaboración del proyecto en las empresas de ingeniería, hasta su producción en escala industrial. (Donadio & Tibiletti, 2012, p. 155)

Sin esta vinculación de todos los actores se torna imposible consolidar el sistema. La incipiente industria de la defensa en Ecuador es un reflejo de la escasa inversión en I+D+i y de la falta de cristalización de las políticas y normativas que la promuevan. Así mismo, se resalta el hecho de que Ecuador presenta una total dependencia del sector externo en el área de la defensa. Por ello es necesario fortalecer las pequeñas empresas existentes para generar crecimiento de la industria de la defensa a través de ellas.

Cabe destacar que, al incorporar ciencia, tecnología e industria, se sintetizan algunos de los elementos del poder analizados por Morgenthau. En su clásico libro *Politics among nations* (2003), Morgenthau enumera ocho factores que garantizan el poder de un Estado: 1) la geografía, 2) los recursos naturales, 3) la población, 4) el carácter nacional, 5) la moral nacional, 6) la calidad de la diplomacia y del gobierno, 7) el grado de preparación militar y 8) la capacidad industrial. Acerca de la tecnología y la capacidad industrial, Morgenthau (2003) hace el siguiente análisis: “El destino de muchas naciones y civilizaciones es a menudo determinado por un diferencial en la tecnología de las artes bélicas que el lado perdedor no fue capaz de compensar por otros medios” (p. 237, traducción propia).

La calidad y la capacidad productiva de las plantas industriales, el *know how* del trabajador, la experiencia del ingeniero, el genio inventivo del científico y la organización gerencial son factores de los que depende la capacidad industrial de una nación y por lo tanto su poder. (pp. 234-235, traducción propia)

De estas palabras es posible inferir la importancia del desarrollo tecnocientífico autóctono y la existencia de una base industrial de la defensa nacional. Según Maquiavelo (2010), “sin poseer armas propias, ningún principado está seguro; está a merced de la suerte y no hay virtud que lo defienda en la adversidad” (traducción propia). Las palabras del florentino resuenan aún más en un escenario global, marcado por profundas diferencias socioeconómicas y grandes conglomerados industriales concentrados en pocos países.

A finales de 2018, el Instituto Internacional de Estocolmo de Investigación para la Paz (SIPRI, por sus siglas en inglés) dio a conocer una lista con las 100 mayores industrias

de defensa en el mundo (excluyendo las empresas chinas por la escasez de datos fiables). La lista muestra 42 empresas estadounidenses, 10 rusas y 24 europeas entre las mayores exportadoras de armamento, y solo una latinoamericana: Embraer de Brasil (en la posición 84) (SIPRI, 2019). En vista de la notoria concentración del poder, muchos países han pasado a depender de una especie de protectorado extranjero en materia de defensa; este es también el caso de Ecuador.

En cuanto al objetivo de la creación del subsistema I+D+i en las FF. AA., a pesar de encontrarse en su etapa inicial, está centrado en disminuir la dependencia tecnológica de potencias extranjeras en lo referente a material, mantenimiento y repuestos, al igual que contar con recursos y personal capacitado para que trabaje en las líneas de investigación, ya sea en los centros de investigación de las FF. AA., con la academia o con institutos de investigación del Estado.

Dentro del marco legal analizado, la Constitución de la República del Ecuador vigente establece como objetivo en diversos artículos la formación académica y científica, y así mismo plantea como una de sus responsabilidades el fomento de la I+D+i y la ciencia y tecnología en las diferentes áreas de estudio. Simultáneamente, vincula como uno de los objetivos de la I+D+i y la ciencia y tecnología la mejora de la producción nacional. Adicionalmente, la LOES permite integrar las necesidades de I+D+i de las FF. AA. al sistema educativo; así, la UFA-ESPE desarrolla sus líneas de investigación en el área de la defensa bajo la normativa del sistema de educación superior.

Los documentos normativos del Estado y las políticas de la defensa establecen la organización y el funcionamiento de las FF. AA. mediante su vinculación al aparato estatal, para dar soporte a su funcionamiento. Estas políticas están plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo del Estado (PNDE) y en el PNSI.

El Midená, por su parte, es el responsable de elaborar el PED, el Libro Blanco y la *Agenda de investigación de desarrollo tecnológico e innovación para el sector Defensa 2014-2017*. Sobre la base de las políticas de la defensa establecidas, el CCFFAA conduce el proceso de planificación militar, a fin de determinar las capacidades militares<sup>1</sup> necesarias para responder al mandato constitucional. Así mismo, esta institución determina las prioridades y establece los proyectos de las FF. AA. a corto, mediano y largo plazo.

Contrastando el PNSI, el PED y el Libro Blanco, se puede inferir que los objetivos planteados en el Libro Blanco y el PED deben considerarse en el mediano y largo plazo, ya que el escenario a 2030 planteado en el PNSI visualiza a Ecuador como un país dependiente de tecnología extranjera. Sin embargo, en los documentos que se derivan de allí

1 Las capacidades militares se generan mediante la disposición de un conjunto de factores (material, infraestructura, recursos humanos, adiestramiento, doctrina y organización) empleados con base en principios y procedimientos doctrinales para conseguir un efecto militar determinado en el ámbito estratégico, operacional y táctico.

(como la Directiva de Defensa Militar, la *Agenda de investigación de desarrollo tecnológico e innovación para el sector Defensa 2014-2017*, el Plan Estratégico Institucional de FF. AA. 2010-2021 y finalmente el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del CCFFAA) se detallan los lineamientos y estructuras sobre I+D+i para las FF. AA. que impulsan la vinculación y desarrollo de la industria de la defensa.

## Conclusiones

De manera general, la industria de la defensa, insertada en la matriz productiva del Estado, está vinculada fundamentalmente al desarrollo científico y tecnológico, como se evidenció en este análisis. La relación entre gasto en ciencia y tecnología, e industria de la defensa, permite disminuir la brecha tecnológica y, por tanto, promueve una menor dependencia de otros países, lo que redundaría en la reducción de costos de material bélico y equipo militar. Así, en Sudamérica, Brasil, al poseer un mayor gasto en ciencia y tecnología reflejado en la presencia de equipo militar de origen nacional, evidencia una base de industria de la defensa fuerte.

En el caso de Ecuador, específicamente buscando responder la pregunta de investigación de este artículo, se ha podido demostrar que todo el arsenal bélico del sector defensa proviene de diferentes partes del mundo, lo cual evidencia un rezago en ciencia y tecnología y en I+D+i de la industria de la defensa ecuatoriana. En general, la industria nacional no genera productos de baja, media o alta tecnología, lo que la hace dependiente de la tecnología desarrollada en otros países. Sin embargo, en los últimos años, Ecuador ha orientado sus políticas de defensa a estimular el desarrollo tecnológico y la industria de la defensa. En pro de este objetivo, el PED y el Libro Blanco estipulan, además de las políticas, las estrategias destinadas a lograrlo. Ante ese propósito, el modelo de I+D+i de la defensa se encuentra en proceso de desarrollo.

Finalmente, con la desarticulación de Unasur y, consecuentemente, del Consejo de Defensa Suramericano, se eliminó la posibilidad de consolidar el desarrollo de la industria de la defensa a nivel regional.

## Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

## Financiamiento

Los autores no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

## Sobre los autores

**Roberto Xavier Jiménez Villarreal** es Coronel de EMC del Ejército ecuatoriano. Doctor en ciencias militares por el Instituto Meira Mattos, Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército de Brasil (PPGCM/ECEME).

<https://orcid.org/0000-0002-8693-7675> - Contacto: rxjimenez2@espe.mil.ec

**Robert Bolívar Vargas Borbúa** es Coronel de EMC del Ejército ecuatoriano. Máster en estudios interdisciplinarios por la Universidad Royal Roads de Canadá; máster en gestión TIC por la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. Actualmente es alumno del curso de Estado Mayor Conjunto.

<https://orcid.org/0000-0001-6774-9305> - Contacto: rvargas@ccffaa.mil.ec

**Kimberly Pamela Jiménez Jimbo** es economista por la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro y máster en economía y econometría por la Universidad de Exeter de Reino Unido. Actualmente es funcionaria de la Empresa Eléctrica Quito.

<https://orcid.org/0000-0003-2913-4750> - Contacto: kjimenez@eeq.com.ec

## Referencias

- Alves, R. N. (2004). Indústria de Defesa: uma proposta para reflexão. En A. de Almeida (Ed.), *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País* (pp. 129-156). Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação.
- Astilleros Navales Ecuatorianos - Empresa Pública (Astinave EP). (2018). *Informe de rendición de cuentas*. Guayaquil.
- Banco Mundial. (2019). *Indicadores* [sitio web]. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Bianco, C., Lugones, G., Peirano, F., & Salazar, M. (2002). *Indicadores de la Sociedad del Conocimiento: aspectos conceptuales y metodológicos* (vol. 2). Centro Redes.
- Biddle, S. (2006). *Military power: Explaining victory and defeat in modern battle* (5.ª ed.). Princeton University Press.
- Chaparro, F. (1998). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad: una agenda para la Colombia del siglo XXI*. Colciencias y Tercer Mundo Editores.
- Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (CCFFAA). (2012). *Plan Estratégico Institucional de Fuerzas Armadas 2010-2021*. Ecuador.
- Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (CCFFAA). (2018). *Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas*. Ecuador.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial n.º 449*. <https://bit.ly/3w8BBvU>
- Cruz, C. H. (2004). Ciência e tecnologia e a soberania nacional. En A. de Almeida (Ed.), *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação.
- Dagnino, R. P. (2009). Elementos para uma teoria crítica da tecnologia. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, 1, 3-33. <https://bit.ly/2TdPRoQ>
- De Negri, F. (2006). *Inovação tecnológica e exportações das firmas*. IPEA.
- Donadio, M., & Tibiletti, P. (Dirs.). (2012). *Atlas comparativo de la defensa en América Latina y Caribe*. Resdal. <https://www.resdal.org/ing/atlas/atlas-2012.pdf>



- Etzkowitz, H. (1994). Academic-industry relations: A sociological paradigm for economic development. En L. Leydersdorff & P. van den Besselaar, *Evolutionary economics and chaos theory: New directions in technology studies* (pp. 139-151). Pinter Publishers.
- Gill, I. S. (2005). *Cerrar la brecha en educación y tecnología*. Banco Mundial; Alfaomega Colombiana.
- International Institute of Strategic Studies. (2018). *The military balance: The annual assessment of global military capabilities and defense economics*. London.
- Krause, K. (1992). *Arms and the state: Patterns of military production and trade*. Ress Syndicate of the University of Cambridge.
- Longo, W. P. (2007). Tecnología militar: conceituação, importância e cerceamento. *Tensões Mundiais*, 3(5), 111-143. <https://doi.org/10.33956/tensoesmundiais.v3i5%20jul/dez.722>
- Longo, W. P., & Moreira, W. S. (2009). O acesso a “tecnologias sensíveis”. *Tensões Mundiais*, 5(9), 73-122. <https://doi.org/10.33956/tensoesmundiais.v5i9%20jul/dez.669>
- Maquiavelo, N. (2010). O Príncipe e Escritos Políticos. *Folha de São Paulo*.
- Markowski, S., Hall, P., & Wylie, R. (2010). *Defence procurement and industry policy: A small country perspective*. Routledge.
- Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano (MCCTH). (2013). *Especialización Tecnológica de las Exportaciones Ecuatorianas* (2.ª ed.). Ecuador.
- Ministerio da Defesa. (2004). O papel da ciência e tecnologia na defesa da soberania nacional. En A. de Almeida (Ed.), *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação.
- Ministerio de Defensa Nacional (Midena). (2014). *Agenda Política de la Defensa 2014-2017*. Ecuador.
- Ministerio de Defensa Nacional (Midena). (2018). *Política de la Defensa Nacional del Ecuador*. “Libro Blanco”. Ecuador. <https://bit.ly/3v50is6>
- Ministerio de Defensa Nacional (Midena). (2019). *Plan Específico de Defensa 2019-2030*. Ecuador. Instituto Geográfico Militar. <https://bit.ly/3zertDN>
- Morgenthau, H. (2003). *A política entre as nações*. Universidade de Brasília.
- República del Ecuador. (2019). *Plan Nacional de Seguridad Integral 2019-2030*. Instituto Geográfico Militar. <https://bit.ly/3ipCLPF>
- Saint-Pierre, H., & Zague, J. (2014). La industria de la defensa y la autonomía estratégica: el caso de Brasil. *Patria*, 1(2), 181-191.
- Sakaiya, T. (1995). *Historia del futuro. La sociedad del conocimiento*. Editorial Andrés Bello.
- Santa Bárbara EP. (2018). *Informe de rendición de cuentas*. Sangolquí, Ecuador.
- Sardenberg, R. (2004). O papel da ciência e tecnologia na defesa da soberania nacional. En A. de Almeida (Ed.), *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação.
- Sebastián, J., & Benavides, C. (2007). *Ciencia, tecnología y desarrollo*. Agencia Española de Cooperación Internacional. Dirección General de Relaciones Culturales y Científicas.
- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). (2019). *The SIPRI Top 100 Arms-producing and Military Services Companies, 2018*. <https://bit.ly/3x0873A>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2019). *Statistics*. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>
- Vera N., A. (2013). *Hacia un ecosistema industrial competitivo de defensa y seguridad*. <https://bit.ly/3x5MQp6>
- Villas B., E. (2018). *O papel da ciência e tecnologia no processo de transformação do Exército Brasileiro*. Exército do Brasil.