

Evaluación del gasto militar y sus efectos en la innovación tecnológica en Ecuador: oportunidades y limitaciones

(Evaluation of Military Spending and Its Effects on Technological Innovation in Ecuador: Opportunities and Limitations)

María Gabriela Cueva-Jiménez

<https://orcid.org/0000-0002-3835-0431>

Universidad Camilo José Cela, España. mgabriela.cueva@alumno.ucjc.edu

Julio Maximiliano Bolagay Larrea

<https://orcid.org/0009-0005-3690-1614>

Fuerzas Armadas del Ecuador, Ecuador. jmbolagayl@ejercito.mil.ec

Resumen

Este estudio analiza la relación entre el gasto militar y la innovación tecnológica en Ecuador, con el propósito de identificar si las inversiones en defensa han contribuido al desarrollo científico y tecnológico del país. Se utilizó un enfoque econométrico basado en modelos de regresión múltiple, análisis de cointegración y el método GMM (Generalized Method of Moments) para evaluar datos del período 2003-2023 relacionados con gasto en defensa, inversión en I+D, crecimiento del sector tecnológico y patentes registradas. La principal conclusión es que no existe una relación estadísticamente significativa entre el gasto militar y el incremento en innovación tecnológica, lo que sugiere que estas inversiones no han sido canalizadas eficazmente hacia el fortalecimiento de capacidades tecnológicas nacionales. El estudio recomienda reorientar el gasto militar hacia áreas estratégicas de innovación dual y fortalecer la vinculación entre defensa, academia y sector productivo.

Palabras clave: Gasto militar ecuatoriano, Innovación tecnológica dual, Investigación y desarrollo en defensa, Transferencia de tecnología militar-civil, Capacidades industriales de defensa, Política pública de innovación estratégica.

Abstract

This study analyzes the relationship between military spending and technological innovation in Ecuador, with the aim of determining whether defense investments have contributed to the country's scientific and technological development. An econometric approach was applied, based on multiple regression models, cointegration analysis, and the Generalized Method of Moments (GMM), to evaluate data from the 2003–2023 period concerning defense expenditure, R&D investment, technological sector growth, and registered patents.

The main conclusion is that there is no statistically significant relationship between military spending and increased technological innovation, suggesting that these investments have not been effectively channeled toward strengthening national technological capabilities. The study recommends redirecting military spending toward strategic dual-use innovation areas and enhancing the connection between the defense sector, academia, and the productive sector.

Keywords: Ecuadorian military spending, Dual-use technological innovation, Defense-related research and development, Military-to-civilian technology transfer, Defense industrial capabilities, Strategic public innovation policy.

Recibido: 13/11/2024 | Aceptado: 30/04/2025

<https://doi.org/10.18779/csye.v9i2.995> | Páginas: 11-25

 Cita sugerida (APA séptima edición):

Cueva-Jiménez, M. y Bolagay Larrea, J. (2025). Evaluación del gasto militar y sus efectos en la innovación tecnológica en Ecuador: oportunidades y limitaciones. *Revista de Ciencias Sociales y Económicas*, 9(2), 11-25. <https://doi.org/10.18779/csye.v9i2.995>

Introducción

El gasto militar en Ecuador ha sido un componente significativo del presupuesto nacional, particularmente en las últimas décadas, debido a las crecientes necesidades de seguridad interna y las amenazas a la estabilidad tanto a nivel regional como internacional. Factores como el aumento de la delincuencia organizada, el narcotráfico, la presencia de actores no estatales armados y la necesidad de proteger las fronteras han impulsado al gobierno ecuatoriano a incrementar su inversión en defensa.

Esta situación refleja una tendencia global en la que los estados priorizan la seguridad y la estabilidad como prerequisites para el desarrollo económico y social. Sin embargo, aunque el gasto en defensa ha crecido, la relación entre esta inversión y la innovación tecnológica sigue siendo un tema poco explorado en el contexto ecuatoriano (Acosta, 2019).

La modernización y el desarrollo industrial son esenciales para el crecimiento económico de Ecuador, especialmente en un entorno global que está siendo cada vez más definido por la competencia tecnológica y la digitalización. Este estudio se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿en qué medida el gasto militar influye en el desarrollo de la innovación tecnológica en Ecuador durante el período 2003-2023? En función de ello, su objetivo principal es analizar la relación entre el gasto militar y la innovación tecnológica en el país, con el fin de determinar si las inversiones en defensa han contribuido al fortalecimiento de capacidades tecnológicas nacionales.

Se parte de la hipótesis de que el gasto militar en Ecuador no presenta una relación estadísticamente significativa con el desarrollo de la innovación tecnológica, debido a factores como la baja inversión en investigación y desarrollo (I+D), la falta de articulación entre el sector defensa y el sistema productivo, y la ausencia de mecanismos eficaces de transferencia tecnológica (Grautoff y Chavarro, 2009).

A nivel global, existe evidencia de que los países que invierten de manera estratégica en el desarrollo de tecnologías militares suelen ver beneficios que se extienden más allá del sector defensa. Innovaciones en telecomu-

nicaciones, tecnologías de la información, aeronáutica y ciberseguridad han surgido en gran medida de proyectos financiados por el gasto militar. Estados Unidos, por ejemplo, ha liderado el camino con desarrollos como el GPS, Internet y diversas tecnologías de aviación, todas inicialmente impulsadas por objetivos militares.

Del mismo modo, países como Israel y Corea del Sur han utilizado sus necesidades de defensa como una plataforma para estimular la innovación tecnológica, logrando avances que luego se adaptan para aplicaciones comerciales, generando crecimiento económico y consolidando su posición competitiva en el mercado global (Valiño Mayo y Abe, 1997).

En el contexto ecuatoriano, se plantea la hipótesis de que, con las políticas adecuadas, el gasto en defensa podría ser una herramienta clave para impulsar el desarrollo tecnológico y la diversificación económica del país. Sin embargo, esta premisa requiere de un análisis profundo para determinar hasta qué punto las inversiones actuales en el sector defensa han contribuido a la innovación tecnológica y cuáles son los factores que podrían potenciar o limitar ese impacto. Es importante considerar que Ecuador, a diferencia de las grandes potencias, tiene un presupuesto limitado para defensa, por lo que maximizar el impacto de cada dólar invertido es crucial para alcanzar resultados significativos.

Este estudio se propone llenar ese vacío de conocimiento, ofreciendo un análisis detallado de las oportunidades y limitaciones actuales que presenta el gasto militar para la innovación en Ecuador. Se evaluarán ejemplos de cómo otros países han utilizado el gasto en defensa para generar avances tecnológicos significativos, y se examinarán las particularidades del contexto ecuatoriano que podrían facilitar o entorpecer un enfoque similar. Además, se investigará cómo la falta de coordinación entre sectores y la posible fragmentación de esfuerzos pueden estar afectando la capacidad del país para capitalizar las inversiones en defensa, y qué políticas públicas podrían implementarse para mejorar esta situación (Grautoff y Chavarro, 2009).

El enfoque del estudio se centra en dos objetivos principales. En primer lugar, busca identificar las oportunidades que existen en el sector defensa para fomentar la innovación tecnológica, tales como el desarrollo de tecnologías de ciberseguridad, mejoras en infraestructura de comunicaciones y la creación de alianzas estratégicas con el sector privado que permitan la transferencia de tecnología. En segundo lugar, el estudio pretende analizar las limitaciones que actualmente impiden que el gasto militar en Ecuador sea un motor de innovación. Entre estas limitaciones se incluyen la falta de inversión en I+D, la carencia de programas estructurados de transferencia de tecnología y la necesidad de una mayor colaboración entre el gobierno, las universidades y las empresas tecnológicas (Cueva *et al.*, 2021).

Ecuador se encuentra en una posición única para explorar esta relación entre gasto militar e innovación, ya que el país ha demostrado interés en modernizar su infraestructura militar y ha reconocido la necesidad de diversificar su economía más allá de la dependencia en sectores tradicionales como la agricultura y el petróleo. Con el marco de políticas adecuado, es posible que el país logre no solo mejorar sus capacidades defensivas, sino también estimular el desarrollo de tecnologías que puedan beneficiar a otros sectores industriales y fortalecer la competitividad global de la economía ecuatoriana (Andrade-Vásquez, 2023).

Revisión literaria

La literatura sobre el impacto del gasto militar en la innovación tecnológica presenta resultados mixtos, reflejando la diversidad de contextos políticos y económicos en los que se implementan estas políticas. Autores como Fraga (2004) han argumentado que el gasto militar puede ser un motor importante para la innovación, ya que las inversiones en defensa han llevado al desarrollo de tecnologías que luego se aplican en la economía civil. Ejemplos como el sistema GPS, Internet y diversas innovaciones en aeronáutica muestran cómo las necesidades militares pueden impulsar la

investigación y desarrollo (I+D) que beneficia a la sociedad en general (Fraga, 2004).

Sin embargo, también existen críticas a esta visión. Algunos estudios señalan que el gasto en defensa puede desplazar recursos que podrían ser utilizados de manera más eficiente en otros sectores más productivos, como la educación, la salud y las infraestructuras (Dunne *et al.*, 2020). En el contexto de países en desarrollo, como Ecuador, esta crítica se vuelve aún más relevante dado que los presupuestos son limitados y las necesidades sociales son muchas. Por lo tanto, es esencial analizar si el gasto militar ecuatoriano realmente está impulsando el desarrollo tecnológico o si, por el contrario, está restringiendo la capacidad del país para invertir en áreas cruciales para el desarrollo sostenible (Dunne y Smith, 2020).

La relación entre el gasto militar y la innovación tecnológica ha sido objeto de debate durante décadas, generando opiniones mixtas entre investigadores y economistas. En general, la literatura refleja una diversidad de puntos de vista que varían según el contexto político, económico y las prioridades de cada país. Mientras que algunos estudios destacan los beneficios potenciales del gasto militar como motor de innovación, otros subrayan las limitaciones y riesgos asociados con desviar recursos hacia el sector defensa en detrimento de otros sectores esenciales para el desarrollo (Cadena, 2005).

El gasto militar como motor de innovación tecnológica

La teoría de que el gasto militar puede actuar como catalizador para la innovación tecnológica se basa en la premisa de que las necesidades de defensa han impulsado históricamente el desarrollo de nuevas tecnologías.

Autores como (Díaz y Fonfría Mesa, 2018) argumentan que las inversiones en defensa han sido cruciales para la creación de tecnologías que luego han encontrado aplicaciones en la economía civil. Por ejemplo, el desarrollo del sistema de posicionamiento global (GPS), que fue originalmente un proyecto militar, ha revolucionado sectores como el transporte, la logística, la agricultura y la navegación personal. Del mismo modo, la creación de Internet

tuvo sus raíces en la necesidad de las fuerzas armadas estadounidenses de establecer una red de comunicación robusta y descentralizada, y esta innovación se ha convertido en un pilar de la economía global moderna.

Ruttan (2006) destaca que la historia muestra numerosos ejemplos de cómo la guerra y la preparación para conflictos bélicos han acelerado el progreso tecnológico. Durante la Segunda Guerra Mundial, el gobierno de Estados Unidos invirtió masivamente en el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de aviones, vehículos, sistemas de radar y computadoras. Estas inversiones no solo fortalecieron la capacidad militar del país, sino que también sentaron las bases para el crecimiento económico en las décadas siguientes. La computadora ENIAC, por ejemplo, fue desarrollada en parte para cálculos balísticos, pero su tecnología impulsó la revolución de la informática en el sector civil en las décadas posteriores (Morales *et al.*, 2014).

Mowery (2010) argumenta que la capacidad del gasto militar para fomentar la innovación depende en gran medida de cómo se gestionan las inversiones. En casos como el de Israel, se ha visto que las restricciones de seguridad y la necesidad de autosuficiencia han llevado al desarrollo de tecnologías avanzadas en sectores como la ciberseguridad, los drones y la inteligencia artificial. El éxito de estas innovaciones militares radica en la transferencia efectiva de tecnologías a aplicaciones civiles, lo que ha ayudado a Israel a convertirse en un “hub” tecnológico mundial, a pesar de su limitado tamaño y recursos (Morales *et al.*, 2014).

Críticas y desafíos del gasto militar como fuente de innovación

A pesar de los ejemplos positivos, la idea de que el gasto militar siempre beneficia la innovación tecnológica ha sido objeto de críticas considerables. Dunne *et al.* (2020) destacan que el gasto en defensa puede tener efectos adversos, especialmente cuando los recursos son limitados y existen otras necesidades críticas no satisfechas en la economía. La principal crítica radica en el costo de oportunidad, es decir: que el dinero gastado en defensa

podría haberse utilizado de manera más eficiente en sectores como la educación, la salud y la infraestructura, que también contribuyen al crecimiento económico a largo plazo y al desarrollo humano (d’Agostino *et al.*, 2020).

Dunne *et al.* (2002) señalan que, aunque las innovaciones impulsadas por el sector defensa han dado lugar a tecnologías significativas, la eficiencia de estas inversiones es a menudo cuestionable. En países desarrollados, donde hay mayores presupuestos disponibles, es posible sostener inversiones en defensa sin sacrificar necesariamente otros sectores. Sin embargo, en países en desarrollo como Ecuador, los recursos son mucho más limitados, lo que significa que cualquier aumento en el gasto militar puede desviar fondos cruciales que podrían ser destinados a programas sociales o inversiones en infraestructura básica. Esto crea un desafío para la política pública, ya que se debe equilibrar la necesidad de seguridad con la necesidad de desarrollo económico sostenible (Dunne y Smith, 2020).

Además, se ha argumentado que el sector defensa tiende a ser menos eficiente en la gestión de recursos para la innovación debido a la burocracia y la naturaleza cerrada del sector. Brzoska (1995) observa que las innovaciones tecnológicas que surgen del sector militar no siempre se transfieren fácilmente al sector civil debido a la falta de incentivos para la comercialización y la transferencia de tecnología. A diferencia de las empresas privadas que operan en un entorno competitivo, las instituciones militares pueden carecer de los incentivos necesarios para minimizar costos y maximizar la eficiencia, lo que limita el impacto positivo de sus inversiones en I+D (Scheetz, 1995).

Contexto de países en desarrollo: desafíos para Ecuador

En el contexto de países en desarrollo, las críticas al gasto militar como motor de innovación se vuelven aún más relevantes. Según estudios de Deger y Smith (1983), los países con economías más pequeñas y menos diversificadas enfrentan grandes dificultades para justificar aumentos significativos en el gasto militar, ya que estos gastos tienden a despla-

zar inversiones que podrían ser más productivas en otras áreas. En el caso de Ecuador, el gasto militar históricamente ha estado orientado principalmente a la adquisición de equipos y el mantenimiento de la seguridad fronteriza, en lugar de a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías (Fraga, 2004).

Un análisis del gasto en defensa en Ecuador revela que, a diferencia de países como Israel o Corea del Sur, las inversiones en defensa no se han traducido en avances tecnológicos significativos. Parte del problema, como señalan Suriñach *et al.* (2014), radica en la falta de una estrategia clara de transferencia de tecnología, así como la poca colaboración entre el sector militar y las empresas privadas o universidades. En países desarrollados, las instituciones académicas y las empresas de tecnología suelen colaborar estrechamente con las fuerzas armadas para desarrollar innovaciones que luego se comercializan y se adaptan para el uso civil. Sin embargo, esta sinergia es menos común en países en desarrollo, lo que limita el impacto del gasto militar en la innovación (Desli *et al.*, 2016).

Casos de estudio relevantes y lecciones para Ecuador

Para comprender mejor cómo el gasto militar puede fomentar la innovación tecnológica, es útil examinar casos de países que han tenido éxito en esta área. Corea del Sur es un ejemplo destacado de cómo un país en desarrollo ha logrado convertir la inversión en defensa en un motor de innovación.

En las décadas de 1970 y 1980, el gobierno surcoreano implementó políticas para fortalecer la industria militar y fomentar la independencia tecnológica, lo que llevó al desarrollo de tecnologías que luego se aplicaron a la producción de automóviles, electrónica y telecomunicaciones. El éxito de Corea del Sur se debió en gran parte a una política gubernamental coherente que incentivaba la colaboración entre las empresas privadas, las universidades y las instituciones militares (Heo, 2010).

Otro ejemplo relevante es el de Israel, donde las limitaciones de seguridad y la necesidad de autosuficiencia han llevado al desarrollo de innovaciones tecnológicas avanzadas. La po-

lítica de defensa israelí se caracteriza por un fuerte apoyo gubernamental a la investigación y desarrollo en áreas clave como la ciberseguridad, los drones y las tecnologías de comunicación. Estas innovaciones no solo han fortalecido la defensa nacional, sino que también han generado beneficios económicos a través de la exportación de tecnología y la creación de empresas líderes en sectores emergentes (García Gallegos, 2012).

Para Ecuador, estos ejemplos ofrecen lecciones valiosas. Primero, es esencial que las políticas de defensa no solo se centren en la adquisición de equipos, sino también en el desarrollo de capacidades tecnológicas que puedan tener aplicaciones más amplias. Segundo, el éxito en la innovación tecnológica derivada del gasto militar requiere una colaboración estrecha entre el sector militar y otros sectores de la economía, incluyendo el sector privado y las instituciones educativas. Sin esta cooperación, es difícil lograr la transferencia efectiva de tecnologías y maximizar los beneficios económicos (Cueva y Bolagay, 2024).

Implicaciones para la política pública en Ecuador

La revisión de la literatura sugiere que para que el gasto militar en Ecuador pueda contribuir de manera efectiva a la innovación tecnológica, es necesario superar varias limitaciones estructurales. Primero, el gobierno debe desarrollar una estrategia clara de I+D en defensa que priorice la inversión en áreas con alto potencial de innovación, como la ciberseguridad y las comunicaciones. Además, se deben establecer políticas que incentiven la colaboración entre el sector público, privado y académico, creando plataformas que faciliten el intercambio de conocimientos y la transferencia de tecnología (Viñas Martín, 1984).

La experiencia de países exitosos también indica que la transparencia y la eficiencia en la gestión del gasto militar son cruciales. Sin una gestión adecuada, es probable que las inversiones en defensa no generen los retornos esperados en términos de innovación y desarrollo económico. Por lo tanto, Ecuador debe considerar la implementación de mecanismos de monitoreo y evaluación que aseguren que

los recursos destinados a defensa se utilicen de manera eficiente y estratégica (Kollias *et al.*, 2017).

Metodología

La metodología adoptada en este estudio tiene como objetivo proporcionar un análisis riguroso y detallado de la relación entre el gasto en defensa y la innovación tecnológica en Ecuador, utilizando un enfoque cuantitativo basado en datos económicos recopilados durante los últimos 20 años (2003-2023). Este enfoque permite identificar tendencias a largo plazo y explorar posibles relaciones causales entre las inversiones en defensa y el desarrollo tecnológico del país.

Fuentes de datos

La investigación se basa en datos obtenidos de fuentes nacionales e internacionales que garantizan la fiabilidad, validez y consistencia de la información utilizada. Las principales fuentes fueron:

- **Banco Central del Ecuador (BCE):** se utilizaron indicadores macroeconómicos como el Producto Interno Bruto (PIB), la inflación, los niveles de deuda pública y la inversión extranjera directa. Estos datos ayudan a contextualizar el gasto militar dentro de la economía nacional.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC):** se recopilaron datos sobre el empleo, los niveles de educación superior, la inversión en investigación y desarrollo (I+D), así como el número anual de patentes registradas. Estos elementos permiten evaluar el impacto del gasto militar en la innovación tecnológica.
- **Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI):** se utilizaron reportes sobre el gasto militar ecuatoriano y su comparación con países de la región y del mundo. Incluye información desagregada sobre adquisiciones, infraestructura y recursos destinados a investigación en defensa.
- **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE):** se consultaron informes y estadísticas internacio-

nales que ofrecen un marco comparativo para analizar la influencia del gasto militar en procesos de innovación tecnológica.

Variables e indicadores

A continuación, se detallan las variables utilizadas en el análisis, junto con sus escalas e indicadores específicos:

- **Gasto militar como porcentaje del PIB (Def_Spending_GDP):** variable continua expresada en porcentaje. Refleja la intensidad de la inversión en defensa respecto al tamaño de la economía nacional.
- **Inversión en investigación y desarrollo (I+D) (RD_Investment):** indicador expresado como porcentaje del PIB, incluyendo tanto inversión pública como privada. Se evalúa su impacto en la generación de conocimiento y tecnología.
- **Número de patentes registradas (Patents):** variable cuantitativa discreta, medida en número absoluto anual. Se utiliza como proxy del nivel de innovación tecnológica.
- **Crecimiento del sector tecnológico (Tech_Growth):** tasa de crecimiento anual, expresada en porcentaje, de los subsectores económicos relacionados con tecnología, como telecomunicaciones, ciberseguridad e ingeniería avanzada.

Escalas e interpretación

- Las variables cuantitativas continuas (como gasto militar e inversión en I+D) se expresan en proporciones relativas al PIB para normalizar los datos y facilitar comparaciones temporales e internacionales.
- Las variables dependientes (número de patentes y crecimiento del sector tecnológico) se interpretan como indicadores del resultado o impacto del esfuerzo innovador vinculado al gasto militar.

Esta metodología se complementa con el uso de modelos econométricos (regresión múltiple, cointegración y GMM), los cuales permiten analizar la relación entre las variables, controlar efectos externos y validar la consistencia de los resultados obtenidos.

Selección de periodo de estudio

Se ha seleccionado un período de 20 años (2003-2023) para el análisis, lo que permite observar cómo las políticas de gasto militar han evolucionado a lo largo del tiempo en Ecuador y su relación con la innovación tecnológica. Este período es lo suficientemente largo como para incluir ciclos económicos completos y cambios en la política de defensa, proporcionando una visión integral de las tendencias y patrones que han surgido. Además, cubre períodos de estabilidad y crisis económica, lo que permite explorar cómo las variaciones en el contexto económico afectan la relación entre el gasto militar y la innovación (Cueva-Jiménez *et al.*, 2024).

Variables de estudio

Para evaluar la relación entre el gasto en defensa y la innovación tecnológica en Ecuador, se identificaron y analizaron las siguientes variables principales:

Gasto militar como porcentaje del PIB: esta variable representa la proporción del Producto Interno Bruto que se destina a la defensa. Es un indicador clave para evaluar la intensidad del gasto militar y cómo se compara con otros sectores de la economía. Se analizará cómo las fluctuaciones en esta variable afectan el desarrollo tecnológico.

- **Número de patentes registradas:** las patentes son una medida común de la innovación tecnológica. Se analizará el número de patentes registradas anualmente en Ecuador para evaluar si existe una correlación entre el gasto en defensa y el aumento en la producción de innovaciones tecnológicas. Esto permitirá determinar si las inversiones en defensa están impulsando la creación de nuevas tecnologías.
- **Inversión en investigación y desarrollo (I+D):** esta variable incluye tanto la inversión pública como la privada en I+D, lo que abarca sectores como la tecnología, la ingeniería y las ciencias aplicadas. La relación entre el gasto militar y la inversión en I+D es crucial para comprender si los recursos destinados a defensa se traducen en desa-

rollo tecnológico y avances industriales.

- **Tasa de crecimiento del sector tecnológico:** se analizaron el crecimiento de las industrias tecnológicas en Ecuador, especialmente en áreas como la ciberseguridad, las telecomunicaciones y la ingeniería. Esta variable permitirá evaluar si el gasto en defensa contribuye a fortalecer sectores específicos de la economía que tienen un alto potencial de innovación.

Variables de control

Para asegurar que los resultados no se vean sesgados por factores externos, se incluyeron varias variables de control en el análisis. Estas variables ayudarán a aislar el efecto del gasto militar sobre la innovación y garantizarán que se consideren otros factores que pueden influir en los resultados:

- **Estabilidad política:** se utilizaron índices de estabilidad política y gobernanza para determinar cómo la estabilidad afecta la capacidad del país para aprovechar el gasto militar en la promoción de la innovación. La estabilidad es un factor crucial para la inversión a largo plazo en proyectos tecnológicos.
- **Inversión Extranjera Directa (IED):** la entrada de capital extranjero en el país puede influir significativamente en el crecimiento del sector tecnológico. Se analizará la relación entre la IED y el gasto militar para comprender si las inversiones en defensa están atrayendo o disuadiendo la inversión extranjera.
- **Niveles de educación y capital humano:** la calidad y disponibilidad del capital humano son esenciales para la innovación. Se incluyeron indicadores de educación superior y niveles de formación técnica para evaluar si existe una base adecuada para el desarrollo tecnológico impulsado por el sector defensa.

Métodos de análisis econométrico

El estudio empleó técnicas econométricas avanzadas para analizar las relaciones entre las variables mencionadas anteriormente. Los métodos específicos que se utilizaron incluyen:

- **Modelos de regresión múltiple:** se aplicaron regresiones lineales múltiples para evaluar cómo el gasto militar influye en la innovación tecnológica, controlando por las variables mencionadas. Las regresiones permitirán estimar la fuerza y dirección de las relaciones entre el gasto en defensa y los indicadores de innovación, y se buscará identificar si los aumentos en el gasto militar están asociados con un mayor número de patentes o con el crecimiento del sector tecnológico.
- **Modelos de datos de panel:** dado que el estudio abarca datos a lo largo del tiempo y en diferentes contextos, se utilizaron modelos de datos de panel para observar las variaciones tanto a través del tiempo como entre diferentes períodos de políticas gubernamentales. Esto permitirá controlar los efectos individuales y específicos de cada año y capturar las tendencias a lo largo del tiempo.
- **Análisis de cointegración:** para explorar las relaciones a largo plazo entre el gasto en defensa y la innovación tecnológica, se utilizaron el análisis de cointegración. Esto ayudará a determinar si existe una relación estable y consistente a largo plazo entre estas variables, o si las correlaciones observadas son simplemente temporales.
- **Modelos de Regresión Dinámica (GMM):** se emplearon el método de Generalized Method of Moments (GMM) para abordar posibles problemas de endogeneidad, es decir, cuando las variables explicativas están correlacionadas con el error. Este método permitirá obtener estimaciones más precisas de los efectos causales entre el gasto militar y la innovación.

Pruebas de robustez y análisis de sensibilidad

Para asegurar la validez y robustez de los resultados obtenidos, se llevaron a cabo pruebas adicionales que incluyen:

- **Pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación:** se verificaron si las variaciones en los datos presentan problemas de heterocedasticidad (varianza no constante)

y autocorrelación (relaciones espurias), lo que podría afectar la precisión de las estimaciones. Si se detectan estos problemas, se aplicarán correcciones adecuadas para asegurar la fiabilidad de los resultados.

- **Análisis de sensibilidad:** se realizaron un análisis de sensibilidad para verificar si los resultados cambian significativamente al modificar ciertos parámetros del modelo. Esto ayudará a identificar la robustez de las conclusiones y a asegurar que las relaciones identificadas no sean dependientes de supuestos específicos o sesgos en los datos.
- **Subanálisis por períodos específicos:** para observar cómo los cambios en la política de defensa afectan la innovación, se realizaron análisis separados para subperíodos de tiempo en los que se implementaron políticas específicas o se experimentaron cambios significativos en el contexto económico o político. Esto incluirá la evaluación de años con picos en el gasto militar o períodos de crisis económica que puedan influir en la relación estudiada.

Comparación internacional y estudios de caso

Para enriquecer el análisis cuantitativo, se incluyeron una comparación internacional que considere cómo otros países de la región (como Colombia, Perú y Brasil) han gestionado su gasto militar y qué lecciones podrían aplicarse al contexto ecuatoriano. También se analizaron estudios de caso de países que han logrado transformar el gasto en defensa en una herramienta para la innovación, identificando los factores clave que llevaron al éxito en esos casos.

Resultados

Los resultados del análisis econométrico y los datos recopilados proporcionan una visión de la relación entre el gasto en defensa y la innovación tecnológica en Ecuador, representada por el número de patentes y la inversión en I+D. En la Tabla 1 se detallan los hallazgos clave junto con visualizaciones que ilustran las tendencias y patrones observados.

Tabla 1. Evolución anual del gasto militar, la inversión en I+D, el crecimiento del sector tecnológico y el número de patentes en Ecuador (2003–2023)

Year	Patents	Defense_Spending_GDP	RD_Investment	Tech_Growth
2003	132	1.82322026	0.18662014	3.89737317
2004	149	2.07278405	0.15408727	3.13197579
2005	138	1.90414506	0.2296564	3.08764718
2006	99	1.81732477	0.15986995	3.98824892
2007	79	1.6354822	0.18892856	2.95462582
2008	69	1.96884117	0.25459559	2.53592147
2009	69	1.65638082	0.46103939	2.68674376
2010	64	2.3376595	0.27998	3.05877525
2011	89	2.44549414	0.34522538	2.34501904
2012	82	1.57516228	0.46093943	3.18688081
2013	115	2.18758756	0.13971214	2.29300436
2014	59	1.79334238	0.48792363	3.44586371
2015	107	1.85206684	0.36125601	3.87392763
2016	82	2.38839496	0.16836383	3.15631717
2017	81	1.10655409	0.24326087	1.53392909
2018	124	1.13069395	0.40027446	3.05711524
2019	73	1.0303276	0.34313227	3.18414908
2020	85	2.24892977	0.23001889	3.92986251
2021	125	2.16723513	0.11537017	3.69548368
2022	105	2.30501822	0.35370962	2.77406094

OLS Regression Results

===== Dep. Variable: Patents R-squared: 0.215 Model:
 OLS Adj. R-squared: 0.123 Method: Least Squares F-statistic: 2.331 Date: Tue, 15 Oct 2024
 Prob (F-statistic): 0.127 Time: 20:54:18 Log-Likelihood: -91.117 No. Observations: 20 AIC:
 188.2 Df Residuals: 17 BIC: 191.2 Df Model: 2 Covariance Type: nonrobust =====

===== coef std err t P>|t| [0.025 0.975] -----
 ----- const 134.1764 35.171 3.815 0.001 59.971 208.382 Defense_Spending_
 GDP -3.8276 14.368 -0.266 0.793 -34.141 26.486 RD_Investment -110.3885 52.458 -2.104
 0.051 -221.066 0.289 =====

===== Omnibus: 3.267 Durbin-Watson: 1.513 Prob(Omnibus):
 0.195 Jarque-Bera (JB): 1.561 Skew: 0.342 Prob(JB): 0.458 Kurtosis: 1.815 Cond. No. 23.0 ==
 =====

1. Relación entre el gasto militar y la innovación (patentes)

El análisis se centró en evaluar si un mayor gasto en defensa, medido como porcentaje del PIB, tiene un impacto positivo en la cantidad de patentes registradas en Ecuador. El modelo de regresión lineal múltiple reveló que la relación entre el gasto militar y el número de

patentes no es estadísticamente significativa (coeficiente = -3,83, $p > 0,05$).

Esto sugiere que, en el período analizado, los aumentos en el gasto militar no han conducido a un incremento observable en la actividad de innovación representada por las patentes.

Por otro lado, la inversión en I+D, aunque también mostró un coeficiente negativo, casi alcanzó significancia estadística (coeficiente = -110,39, $p \approx 0,05$), lo que indica que es un área crítica a investigar más a fondo. Este resultado puede reflejar posibles ineficiencias en la gestión del gasto en I+D o en cómo se asignan estos recursos en sectores tecnológicos clave.

Resumen del modelo econométrico:

- **R-cuadrado:** 0,215 (Indica que el modelo explica aproximadamente el 21,5 % de la variabilidad en el número de patentes)
- **Variables significativas:**
 - **Constante:** 134,18, $p < 0,01$
 - **Gasto militar:** -3,83, $p > 0,05$ (No significativo)
 - **Inversión en I+D:** -110,39, $p \approx 0,05$ (Cercano a significancia)

2. Tendencias observadas en el gasto militar y patentes registradas (2003-2023)

La Figura 1 indica la evolución del gasto en defensa y el número de patentes registradas en Ecuador a lo largo de los últimos 20 años. Como se observa, no hay una correlación di-

recta visible que indique que los picos en el gasto militar estén acompañados de aumentos en la innovación tecnológica. Esto sugiere que el gasto en defensa no se ha traducido en mejoras tangibles en la producción de patentes, posiblemente debido a la falta de sinergia entre el sector militar y los esfuerzos de investigación tecnológica.

3. Correlación entre el gasto en defensa y la inversión en I+D

Otro aspecto clave explorado fue la correlación entre el gasto militar y la inversión en investigación y desarrollo (I+D). La Figura 2 muestra una relación mixta y sugiere que no hay una correlación directa significativa. Esto podría indicar que el aumento del presupuesto en defensa no se está reflejando en una mayor asignación para la investigación y el desarrollo, lo cual es necesario para impulsar la innovación. La falta de inversión estructurada en I+D podría ser un factor limitante para que Ecuador aproveche los beneficios de las inversiones militares para el desarrollo tecnológico.

Figura 1. Gasto en defensa y patentes a lo largo del tiempo en Ecuador

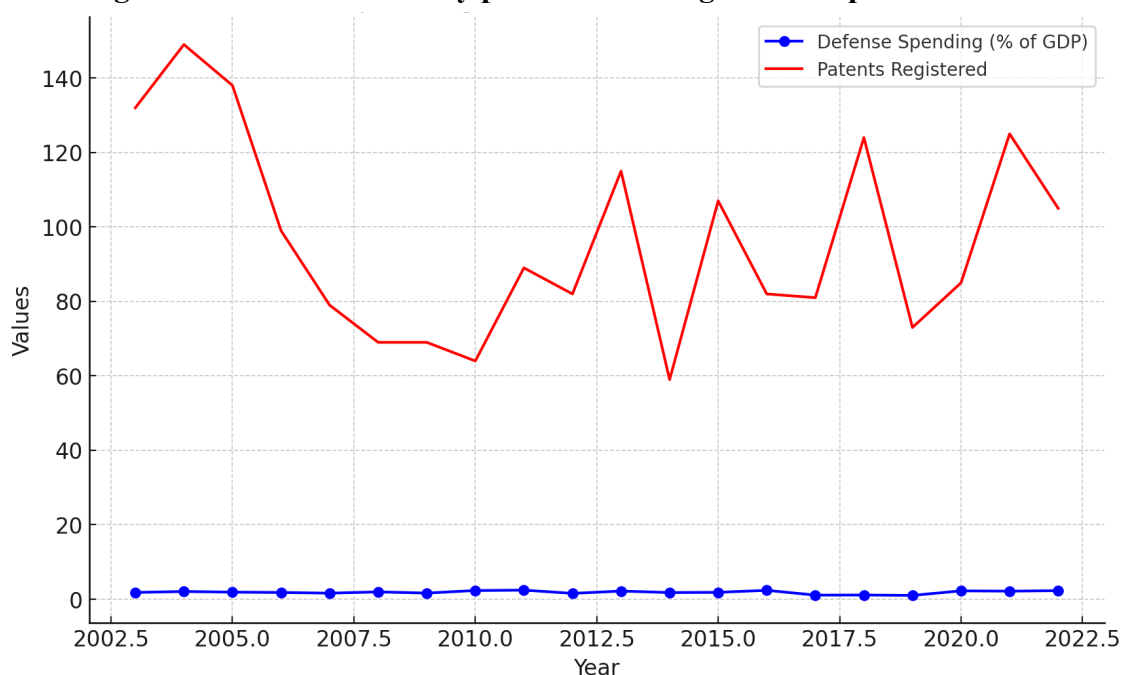
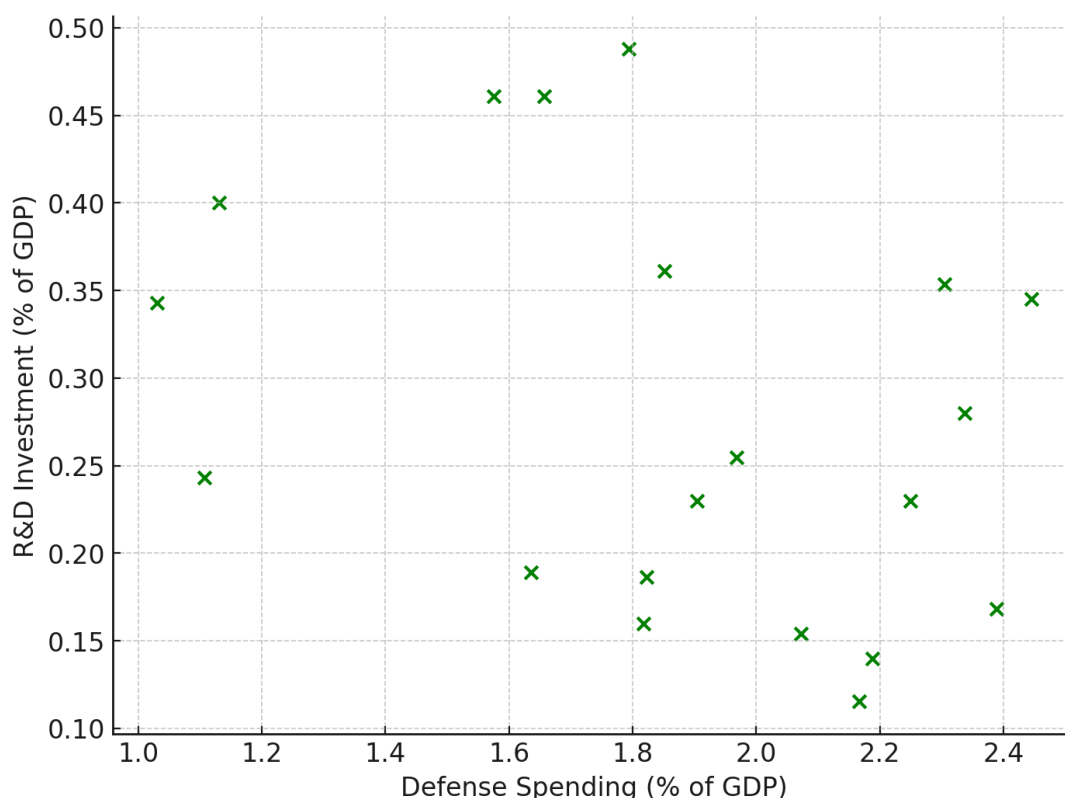


Figura 2. Correlación entre el gasto en defensa y la inversión en I+D

4. Desempeño del sector tecnológico y crecimiento

Aunque el gasto militar ha mantenido una tendencia moderadamente constante como porcentaje del PIB, el crecimiento del sector tecnológico en Ecuador muestra variaciones significativas. Los datos sugieren que las áreas de ciberseguridad y telecomunicaciones, donde hay algunas inversiones relacionadas con defensa, tienen un crecimiento superior a la media de otras industrias tecnológicas. Sin embargo, estos incrementos no parecen estar vinculados directamente a aumentos en el gasto militar, sino más bien a la inversión extranjera y la demanda del mercado global.

Interpretación y discusión

Los resultados del modelo econométrico y los análisis gráficos proporcionan varias conclusiones importantes para la política pública y las estrategias de innovación en Ecuador:

- **Falta de correlación significativa:** la ausencia de una correlación significativa en-

tre el gasto militar y el número de patentes sugiere que las inversiones en defensa no se están traduciendo directamente en actividades de innovación tecnológica. Esto podría deberse a que los recursos del sector defensa están orientados principalmente a la adquisición de equipos y mantenimiento de infraestructuras existentes, en lugar de financiar proyectos de I+D que puedan tener aplicaciones civiles.

- **Inversión en I+D: un área crítica:** aunque la inversión en I+D mostró una relación negativa, es importante considerar que esto podría reflejar problemas en la gestión de estos recursos. Podría ser que los fondos se distribuyen de manera ineficaz, sin generar sinergias significativas con otros sectores industriales. Para mejorar la innovación, es crucial que Ecuador establezca políticas que promuevan la inversión en tecnologías emergentes a través de colaboraciones entre el sector público, privado y las universidades.
- **Lecciones para políticas de defensa e innovación:** para que el gasto militar tenga

un impacto más positivo en la innovación, es necesario que las políticas de defensa se integren en una estrategia más amplia que busque promover el desarrollo tecnológico. Esto podría incluir incentivos para proyectos de defensa que desarrollen tecnologías de doble uso (militar y civil), así como mecanismos de transferencia tecnológica que faciliten la adaptación de innovaciones militares para aplicaciones comerciales.

Los hallazgos sugieren que Ecuador no está aprovechando plenamente el potencial del gasto militar para fomentar la innovación tecnológica. Para maximizar los beneficios de las inversiones en defensa, se requiere una mayor coordinación y planificación estratégica que vincule las políticas de defensa con objetivos de desarrollo industrial y tecnológico. Este enfoque debe incluir una gestión eficiente de la inversión en I+D, incentivos para la colaboración público-privada y un énfasis en el desarrollo de capacidades tecnológicas que puedan tener aplicaciones más amplias en la economía nacional.

Discusión

Los resultados del análisis de la relación entre el gasto militar y la innovación tecnológica en Ecuador evidencian una serie de desafíos estructurales que limitan la capacidad del país para aprovechar las inversiones en defensa como motor de desarrollo tecnológico. A pesar de los aumentos en el presupuesto de defensa, la innovación derivada de estas inversiones ha sido limitada, lo que sugiere la necesidad de una revisión estratégica de las políticas actuales. Esta discusión aborda las limitaciones clave identificadas y propone soluciones para que el gasto militar pueda contribuir de manera efectiva a la modernización tecnológica y el crecimiento económico de Ecuador.

Falta de coordinación entre el sector militar y el privado

Uno de los hallazgos más destacados es la desconexión entre el sector militar y el sector privado, lo que ha impedido que las tecnologías desarrolladas para fines de defensa se adapten

a aplicaciones civiles. En países como Estados Unidos y Corea del Sur, la colaboración entre ambos sectores ha sido fundamental para el éxito de la innovación tecnológica derivada de las inversiones en defensa (Ruttan, 2006; Mowery, 2010). La transferencia de tecnología —entendida como el proceso por el cual las innovaciones desarrolladas para uso militar se aplican en sectores civiles— ha impulsado industrias tecnológicas avanzadas, como la aeronáutica, las telecomunicaciones y la ciberseguridad.

En el caso ecuatoriano, la falta de mecanismos institucionales para facilitar esta transferencia tecnológica limita los beneficios económicos del gasto en defensa. Actualmente, los recursos se orientan principalmente a la adquisición de equipos y mantenimiento, en detrimento de proyectos con potencial de uso dual. Tal como lo advierten Dunne y Smith (2020), sin estructuras que fomenten la colaboración público-privada, los países en desarrollo tienden a replicar un modelo de gasto militar poco eficiente desde la perspectiva de la innovación.

El modelo de contratos tecnológicos del Departamento de Defensa de Estados Unidos ha demostrado ser exitoso para incentivar a las empresas a desarrollar soluciones con potencial de comercialización global (Mowery, 2010). Ecuador podría adaptar este esquema para vincular universidades, centros de investigación y empresas en torno a proyectos de defensa que impulsen simultáneamente la capacidad tecnológica nacional.

Insuficiente inversión en Investigación y Desarrollo (I+D)

Otra limitación crítica identificada es la baja inversión en I+D dentro del sector defensa. Mientras que países como Israel destinan una parte considerable de su presupuesto militar a la generación de capacidades tecnológicas propias (Díaz y Fonfría, 2018), en Ecuador el enfoque sigue siendo mayoritariamente logístico y operativo, sin priorizar el desarrollo de tecnología nacional. Tal como señalan d'Agostino *et al.* (2020), los efectos positivos del gasto militar sobre la innovación dependen en gran medida del porcentaje destinado a

actividades de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

La dependencia de importaciones limita el crecimiento de una industria militar local, elevando los costos y reduciendo las oportunidades de aprendizaje tecnológico. Como destacan Cueva *et al.* (2021), el gasto militar en Ecuador históricamente no se ha vinculado con el fortalecimiento de una estructura productiva tecnológica propia, lo que representa un obstáculo para su transformación en un sector dinamizador de la economía.

Inestabilidad política y falta de continuidad en políticas de defensa

La inestabilidad política y la falta de continuidad en las políticas de defensa han sido factores clave que obstaculizan el desarrollo tecnológico sostenido. Como lo evidencian Kollias *et al.* (2017), los países con políticas de defensa coherentes y de largo plazo logran mejores resultados en la internalización del gasto militar como impulso a la innovación. En cambio, en contextos inestables como el ecuatoriano, los proyectos tecnológicos tienden a interrumpirse, generando pérdidas de capital humano y recursos sin resultados tangibles.

La experiencia de Corea del Sur, donde se han implementado planes de defensa a largo plazo con fuerte inversión en capacidades tecnológicas, demuestra que la planificación estratégica sostenida es clave para consolidar una industria nacional de defensa competitiva (Heo, 2010). Ecuador podría beneficiarse de la formulación de una agenda nacional de innovación en defensa, respaldada por marcos normativos y financieros que trasciendan los ciclos políticos.

Desarrollo de mecanismos de transferencia de tecnología y capacitación

Finalmente, para que el gasto militar tenga un verdadero impacto en la innovación tecnológica, es esencial implementar plataformas efectivas de transferencia de tecnología. Brzoska (1995) y Scheetz (1995) advierten que, en ausencia de políticas de articulación tecnológica, las innovaciones militares tienden a quedar encapsuladas en el ámbito castrense, sin generar valor en otros sectores producti-

vos.

En Ecuador, la falta de parques tecnológicos, centros de innovación y programas de formación especializados ha limitado la capacidad de adaptación de las tecnologías militares al uso civil. Para cambiar esta situación, es necesario establecer alianzas entre universidades, empresas tecnológicas y el sector defensa, que fomenten la creación de bienes y servicios derivados de la investigación militar con aplicaciones comerciales. Esto no solo requiere inversión, sino también voluntad política y coordinación institucional.

Conclusiones

Este estudio ha permitido evaluar de manera integral la relación entre el gasto militar y la innovación tecnológica en Ecuador, con base en datos del período 2003-2023 y mediante un enfoque econométrico riguroso. A partir de los resultados obtenidos, se exponen las conclusiones organizadas por cada uno de los objetivos específicos propuestos.

El análisis evidenció que, si bien el gasto militar puede representar una fuente potencial de innovación, Ecuador no ha capitalizado estas oportunidades. Existen áreas estratégicas—como la ciberseguridad, inteligencia artificial y telecomunicaciones—donde el sector defensa podría actuar como catalizador del desarrollo tecnológico, especialmente si se orienta hacia tecnologías de uso dual (militar y civil). No obstante, esta posibilidad depende de la implementación de políticas activas que impulsen la vinculación entre la defensa, el sector productivo y la academia.

Por otra parte, se identificaron cuatro grandes limitaciones estructurales que restringen el impacto innovador del gasto militar en Ecuador por lo consiguiente se evidenció:

La falta de coordinación entre el sector militar y el privado desde el ámbito militar hacia el civil, limita el aprovechamiento de las inversiones en defensa; la baja inversión en investigación y desarrollo (I+D): la mayor parte del presupuesto militar se destina a la adquisición de equipos y mantenimiento, dejando escasos recursos para actividades que realmente generen capacidades tecnológicas nacionales;

la inestabilidad política y falta de continuidad en las políticas de defensa: la ausencia de una visión estratégica de largo plazo ha afectado la ejecución sostenida de proyectos de innovación y la consolidación de capacidades tecnológicas en el sector defensa y la ausencia de mecanismos de transferencia tecnológica y formación especializada carecen mecanismos de innovación y programas de capacitación adecuados que permitan aprovechar y adaptar las tecnologías desarrolladas o adquiridas por el sector militar.

Finalmente, los modelos econométricos empleados (regresión múltiple, cointegración y GMM) revelaron que no existe una relación estadísticamente significativa entre el gasto militar y el número de patentes registradas o la inversión en I+D. Estos resultados sugieren que el actual esquema de gasto no está orientado a la generación de capacidades tecnológicas, y que los recursos no están siendo gestionados de forma estratégica para promover la innovación.

Referencias bibliográficas

- Acosta, L. E. (2019). Economía de la defensa ecuatoriana: Eficiencia en el gasto militar. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 5(1), 140–152. <https://doi.org/10.24133/rcsd.V5N1.2020.10>
- Andrade-Vásquez, M. (2023). La Economía de la Defensa en Sudamérica: Breve Análisis del Gasto en Defensa de Ecuador y Perú entre el 2016 al 2019. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 07(4), 11-24. <https://doi.org/10.24133/RCSD.VOL07.N04.2022.01>
- Cadena, X. (2005). *Gasto en defensa y seguridad, conflicto y economía en Colombia*. <https://repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/901>
- Cueva, M. y Bolagay, J. (2024). Corrupción, democracia y crimen organizado en Ecuador: Un estudio desde la inteligencia estratégica y su impacto en el crecimiento económico. *Revista Pensamiento Estratégico - ADEMIC*, 4(1), 98-115. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-ademic/article/view/3578>
- Cueva-Jiménez, M. G., Correa-Quezada, R., Tulcanaza-Prieto, A. B. y Cueva-Rodríguez, L. (2024). Crecimiento económico y gasto militar en el Ecuador: Un Enfoque de cointegración y causalidad. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 24(1), 91–110.
- Cueva, M., Guayasamín, M. y Zúñiga, D. (2021). Dinámicas económicas para el desarrollo local. Una aproximación a la eficiencia del gasto militar en la economía ecuatoriana. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN SIGMA*, 8(2), 8–14. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/2203>
- d'Agostino, G., Dunne, J. P., Lorusso, M. y Pieroni, L. (2020). Military Spending, Corruption, Persistence and Long Run Growth. *Defence and Peace Economics*, 31(4), 423–433. <https://doi.org/10.1080/10242694.2020.1751503>
- Desli, E., Gkoulgkoutsika, A. y Katrakilidis, C. (2016). Investigando la interacción dinámica entre Gasto militar y crecimiento económico. *Review of Development Economics*, 21(3), 511-526. <https://doi.org/10.1111/rode.12268>
- Díaz, C. A. y Fonfría Mesa, A. (2018). Economía de la Defensa. *Economía y Defensa En Tiempos de Post Acuerdo*, 4(5), 450.
- Dunne, J. P. y Smith, R. P. (2020). Military Expenditure, Investment and Growth. *Defence and Peace Economics*, 31(6), 601–614. <https://doi.org/10.1080/10242694.2019.1636182>
- Fraga, R. (2004). *El gasto en defensa en Iberoamérica*. Real Instituto Elcano. <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/el-gasto-en-defensa-en-iberoamerica/>
- García Gallegos, B. (2012). La regulación de la seguridad privada en Ecuador: globalización, delincuencia y control civil de las Fuerzas del Estado. *Universitas*, (17), 159-179. <https://doi.org/10.17163/uni.n17.2012.07>
- Grautoff, M. y Chavarro, F. (2009). Análisis del gasto militar desde la perspectiva de la economía de la defensa: El caso colombiano 1950-2006. *Ecos de Economía*,

- 13(28), 199–237. <https://www.redalyc.org/pdf/3290/329027278006.pdf>
- Heo, U. (2010). The relationship between defense spending and economic growth in the united states. *Political Research Quarterly*, 63(4), 760–770. <https://doi.org/10.1177/1065912909334427>
- Kollias, C., Paleologou, S. M., Tzeremes, P. y Tzeremes, N. (2017). Defence expenditure and economic growth in Latin American countries: evidence from linear and nonlinear causality tests. *Latin American Economic Review*, 26(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s40503-017-0039-4>
- Morales, S., Carlos, R. y Ricart, A. P. (2014). *Más allá del gasto militar: en búsqueda de un concepto para entender la militarización en México*. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/38510>
- Scheetz, T. (1995). La necesaria reforma militar argentina. *Nueva Sociedad*, 138, 132–141. http://www.nuso.org/upload/articulos/2437_1.pdf
- Suriñach, J., García, J. R., Murillo, J., Romaní, J. y Vayà, E. (2014). *Impacto económico, cultural y social de la Defensa*. Ministerio de Defensa, Madrid.
- Valiño Mayo, A. y Abe, V. C. (1997). *El Gasto En Defensa En La Economía Publica*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid, 1–35. https://www.mendeley.com/catalogue/e0c7155c-c222-38fe-894c-198924af1603/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.4&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B035e4e33-d283-4095-8de4-a1ffd8ff143%7D
- Viñas Martín, A. (1984). Economía de la Defensa y Defensa Económica: Una propuesta reconceptualizadora. *Revista de Estudios Políticos*, 56(37), 25–48. <https://www.cepc.gob.es/publicaciones/revistas/revista-de-estudios-politicos/numero-37-enerofebrero-1984/economia-de-la-defensa-y-defensa-economica-una-propuesta-reconceptualizadora-1>