

María Gabriela Cueva-Jiménez

Estudios de Doctorado en
Universidad Camilo José
Cela, Madrid, Spain.

✉ gabrielacuevaj@gmail.
com



Ronny Correa-Quezada

Departamento de Economía
de la Universidad Técnica
Particular de Loja, Ecuador.



Ana Belén Tulcanaza-Prieto

Grupo de Investigación Lugar
Medio Sociedad (LMS),
Universidad de las Américas,
Quito, Pichincha, Ecuador.



Lucía Cueva-Rodríguez

Magister in Economic
Development en la Facultad
Latinoamericana de Ciencias
Sociales, Quito Ecuador;
Investigadora y Consultora en
Economía.



Military Expenditure and Sustainable Economic Growth in Latin America

Gasto Militar y Crecimiento Económico Sostenible en América Latina

I. INTRODUCTION

Military expenditure or military budget comprises the amount of financial resources of total spending on all three armed forces (army, navy, and air force) and peacekeeping provided by the central government in a country. The (Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2023) established that the military expenditure includes current and capital spending for the armed and peacekeeping forces, military space activities, defense ministries, and other government agencies that are focused on defense projects. Moreover, it should comprise expenditures on current military and civil personnel, retirement pensions of military personnel, social services for personnel and their families, operations and maintenance, procurement, military research and development, military construction, and military aid. (Smith, 2000) defined the defense of society as one of the primary functions of government and there is the reason for reasonable taxation; therefore, the military budget is recognized as one area where there is no private solution. The primary challenge of the analysis of military expenditure in a country is how much security is required by a nation and how much security can be afforded by that country. These questions are also related to military capability, which does not necessarily only depend on the military budget associated with the Gross Domestic Product (GDP) but is also related to the economic, political, geographic, cultural, and strategic factors in a country. Therefore, the importance of military spending is aligned with the constant efforts to make a well-built and efficient defense system, which also involves internal and



EXECUTIVE SUMMARY

This research seeks to thoroughly examine the interconnectedness and directional influence between military spending and sustainable economic growth while considering the role of gross fixed capital formation (investment) as a controlling factor. Drawing on a comprehensive dataset from 13 distinct Latin American economies, spanning the extensive time frame of 1990 to 2019, the study investigates the patterns of cointegration and causal relationships within the variables. The results of the cointegration analysis do not provide substantial support for the existence of a strong and enduring relationship between all the examined variables over the long term. Notably, the research identifies a unidirectional causality running from (i) economic growth to military expenditure, (ii) economic growth to investment, and (iii) investment to military expenditure. This suggests a complex interplay between economic dynamics, investment patterns, and military spending behaviors in the context of Latin American economies, highlighting the need for a nuanced understanding of the underlying causal mechanisms at play. Moreover, it is necessary to consider national and international policies to promote sustainable development in countries, given it produces benefits for investment, safety, and security. As nations strive for sustained development, the research underscores the need for policymakers to grapple with the intricate implications of military expenditure on economic and investment landscapes. This holistic perspective advocates for a balanced and inclusive approach, cognizant of the multifaceted challenges and opportunities that characterize the evolving socio-economic and geopolitical landscape of the region.

RESUMEN DEL ARTÍCULO

Esta investigación busca examinar a fondo la interconexión y la influencia direccional entre el gasto militar y el crecimiento económico sostenible, considerando el papel de la formación bruta de capital fijo (inversión) como factor de control. Basándose en un conjunto de datos exhaustivo de 13 economías latinoamericanas distintas, abarcando el extenso período de tiempo de 1990 a 2019, el estudio investiga los patrones de cointegración y las relaciones causales entre las variables. Los resultados del análisis de cointegración no brindan un respaldo sustancial para la existencia de una relación fuerte y duradera entre todas las variables examinadas a largo plazo. Específicamente, la investigación identifica una causalidad unidireccional que va desde (i) el crecimiento económico hacia el gasto militar, (ii) el crecimiento económico hacia la inversión y (iii) la inversión hacia el gasto militar. Esto sugiere una interacción compleja entre la dinámica económica, los patrones de inversión y los comportamientos de gasto militar en el contexto de las economías latinoamericanas, destacando la necesidad de comprender de manera matizada los mecanismos causales subyacentes en juego. Además, es necesario considerar las políticas nacionales e internacionales para promover el desarrollo sostenible en los países, dado que produce beneficios para la inversión, la seguridad y la estabilidad. A medida que las naciones buscan un desarrollo sostenido, la investigación subraya la necesidad de que los formuladores de políticas aborden las implicaciones intrincadas del gasto militar en los paisajes económicos e de inversión. Esta perspectiva holística aboga por un enfoque equilibrado e inclusivo, consciente de los desafíos y oportunidades multifacéticos que caracterizan el paisaje socioeconómico y geopolítico en evolución de la región.

external security. Generally, the measure of military burden and the importance of the military sector in a country is defined by military expenditure as a share of GDP or as a share of government spending (Kumar, 2017). However, these metrics suffer problems of reliability, validity, and comparability.

Each country dedicates financial resources to defense purposes. As mentioned by (P. Dunne & Tian, 2013), these resources are needed to handle any internal or external security threads. However, even when there are opportunities, such as the generation of jobs, there is also an associated cost, known as opportunity cost, as these resources could be also used in more productive sectors.

Several studies analyzed the impact of military spending on economic growth, but there is not a clear consensus about their effects. Literature in defense economics warns that resources allocated to the defense sector can have adverse effects on economic growth, as it can reduce the availability of resources for other more productive sectors of the economy, as well as displace or substitute research and development in the civilian sector. However, it has also been argued that it can produce positive economic effects, as it can create security and thereby promote trade, development, and investment, increase aggregate demand through the multiplier effect of spending, and generate spillover effects from military research and development (Desli et al., 2017; J. P. Dunne et al., 2005; Sempere, 2018). As shown by (Safdari et al., 2011), developing economies in Asia (Iran and Saudi

Arabia) did not show a clear relationship between military expenditure and economic growth. However, this relationship is evidenced in industrial countries such as South Korea and Malaysia. Nevertheless, this situation is similar to larger economies. For instance, (Das et al., 2015) demonstrated in their study that Italy and Australia showed a bidirectional causality between military spending and economic growth, while other countries such as the USA, Canada, France, Germany, China, and India did not identify any causality.

In this context, the objective of the present research is to analyze the relationship between military spending and economic growth in 13 Latin American countries (namely Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Mexico, Paraguay, Peru, and Uruguay) from 1990 to 2019, using econometric techniques of cointegration and causality for panel data.

The primary challenge of the analysis of military expenditure in a country is how much security is required by a nation and how much security can be afforded by that country.

The results are in line with previous investigations and the case of cointegration, most of the different tests implemented did not reject the null hypothesis of the absence of a long-term relationship. In the case of causality, three unidirectional relationships were found economic growth to military spending and investment and from investment to military spending.

The rest of this investigation is organized as follows. The theoretical framework is presented in Section 2, where the theoretical and empirical aspects related to the link between military spending and economic growth are developed. The third section details the methodology, the variables of interest, sources of information, and different econometric procedures to verify cointegration and causality in panel data. The results are shown in Section four. Finally, in Section fifth, the study concludes by describing the most relevant findings and offering recommendations and research directions for future researchers.

KEYWORDS

Military expenditure, economic growth, Latin America, cointegration, causality.

PALABRAS CLAVE

Gasto militar, crecimiento económico, América Latina, cointegración, causalidad

2. LITERATURE REVIEW

In the extensive study of the determinants of long-term economic growth, fundamental variables have been identified, for instance, investment (Manuelito & Jiménez, 2013; Serebrisky et al., 2015). However, the economic importance of defense spending is not similarly emphasized (J. P. Dunne et al., 2005). Empirically, (Barro, 1989) presented evidence that defense spending is not significant for economic growth. Similarly, (Sala-i-Martin et al., 2004) investigated the determinants of economic growth with a significant number of variables, including defense spending. The results indicated that out of 67 variables, 18 were significant, but none were related to the defense sector, suggesting its irrelevance.

On the other hand, the literature on defense economics has generated a variety of theoretical and especially empirical discussions about the effect of defense spending on economic growth, but without a solid consensus. Theoretically, it has been argued that there are several channels through which military spending can impact economic growth. In this regard, (Sempere, 2018) mentioned that defense spending can have a favorable economic effect through security, as it encourages trade and investment, through infrastructure and human capital that can be accessible to other sectors, and through the multiplier effect of spending that boosts aggregate demand. Similarly,

(Desli et al., 2017) stated that military spending can create spillover effects due to military research and development, and stimulate aggregate demand (through Keynesian militarism), contributing to economic growth.

According to (J. P. Dunne et al., 2005), the defense sector affects economic growth through demand, supply, and security. On the demand side, the essential elements are the level and composition of spending (the multiplier effect of spending). On the supply side, the availability of production factors is highlighted, and through the security effect, which promotes investment and innovation and, consequently, production. The transmission channel of the economic effects of defense spending can be indirect, through investment or employment (Heo & Ye, 2016). In this regard, (Barro, 1989, 1991) pointed out that military spending can influence private sector productivity or property rights and, consequently, private investment. (Heo & Ye, 2016) mentioned that defense spending can generate employment through the hiring of active-duty soldiers, civilian personnel, external firms, and subcontractors that provide goods and services to the military.

On the other hand, the expenditure allocated to the defense sector reflects high opportunity costs, as it can displace more productive expenditures and public needs. Additionally, military research and development can disturb, substitute, or diminish its civilian counterpart (Cowan & Foray, 1995; Desli et al., 2017; Sempere, 2018). According to (Cowan & Foray, 1995), in the life cycle of technology, military research and development are only beneficial for civilian research and development during the experimentation stage, where new general knowledge about emerging technology arises. In the rationalization phase, where the use of technology is specialized in each sector, military research and development has little value for the civilian sector. In this sense, military research and development would no longer be as important for the civilian sector.

The first studies that analyzed the nexus between military spending and economic growth belong to (Benoit, 1973, 1978). The author found a positive association, mainly coming from defense spending. Subsequent research has raised questions regarding the validity of Benoit's hypothesis, as a substantial body of empirical evidence indicates that military expenditure yields not only positive but also negative and neutral effects. Consequently, there exists evidence suggesting that in certain instances, the causal relationship originates



from economic growth, particularly prevalent in developing nations, rather than the conventional assumption of military spending driving economic growth. Moreover, this research highlights the existence of bidirectional causality in some cases, emphasizing the intricate and multifaceted nature of the relationship between military spending and economic dynamics. However, some subsequent studies that evaluated the same link confirmed Benoit's hypothesis, while others reached opposite conclusions, and there is even evidence suggesting a null economic effect. In terms of causality, there is evidence that the direction of causality originates from economic growth (mainly in developing countries) and not the other way around, as well as bidirectional causality. Overall, the various types of findings contribute to the lack of consensus on the economic effect of military spending. (Aizenman & Glick, 2006; Alptekin & Levine, 2012; Dakurah et al., 2001; Deger & Sen, 1983; Desli et al., 2017; Dritsakis, 2004; P. Dunne & Tian, 2013; P. Dunne & Vougas, 1999; Wijeweera & Webb, 2009; Yakovlev, 2007; Yesilyurt & Yesilyurt, 2019).

Regarding the null effect, (J. Dunne & Smith, 2020), through econometric techniques for panel data, argued that from 1960 to 2014, there is no evidence of a strong relationship between military spending, economic growth, and investment. A group of European Union countries, (J. Dunne & Nikolaidou, 2012) concluded that defense spending did not stimulate economic growth; on the contrary, it can have a negative or null effect. In the case of the U.S. economy, (Heo, 2000, 2010) mentioned that the resources allocated to the defense sector do not have significant economic effects.

Despite a plethora of empirical evidence on the military spending-economic growth nexus, there is no consensus, which can be explained for various technical reasons: i) sample composition, model specification, and estimation methods (Aziz & Asadullah, 2017; J. Dunne & Smith, 2020); ii) problems of endogeneity of the variable linked to the defense sector that have not been adequately addressed (D'Agostino et al., 2017), iii) sample heterogeneity and non-linearity (P. Dunne & Tian, 2013; Huang et al., 2017); and iv) weaknesses of theoretical models, such as the Feder-Ram model, which is prone to misinterpretations, and its econometric estimation contains simultaneous bias problems. Alternatively, augmented Barro and Solow models offer better results compared to the Feder-Ram model (J. P. Dunne et al., 2005). Therefore, it is necessary to analyze empirical evidence and the relationship findings between military spending and economic performance.



2.1. Empirical Evidence

The empirical evidence regarding the link between military spending and economic growth is extensive. (Yildirim & Öcal, 2016) studied the economic effect of military spending from a broad perspective (128 countries) through spatial econometrics methods and the augmented Solow growth model for the period of 2000-2010. The findings indicate a positive effect of military spending on economic growth with significant spatial dependence. (Kollias et al., 2017) analyzed the link between military spending, economic growth, and investment using the panel vector autoregressive methodology (PVAR) for 65 countries from 1971 to 2014. The authors also disaggregated the information into panel subgroups classified by income level. In the high-income group, they found that the economic effect of military spending is positive, which can be explained by effective demand and spillover effects generated in the defense industry sector. In medium- and low-income countries, the opposite occurs; economic growth has a positive effect on military spending, suggesting that as the economy grows, more resources are available for the defense sector.

Negative effects have also been found. For instance, (Huang et al., 2017) studied the causality between military spending and economic growth in 77 countries from 1996 to 2014, taking into account the country's level of development through the Human Development Index (HDI). They found that causality is bidirectional, negative, non-linear, and varies over time and between countries. As the HDI becomes higher, the negative causality of the defense sector on economic growth and vice versa decreases. Similarly, (Chang et al., 2011), for different groups of countries from the causality approach from 1990 to 2006, found that there is no causal link between the variables of interest in the high-income and medium-income country groups. However, in low-income countries, military spending negatively affects economic growth.

(Heo & Ye, 2016) studied the direct and indirect economic effects of military spending on economic growth in 161 countries from 1990 to 2012. Using seemingly unrelated regressions (SUR), they found that the effect of the defense sector is negative and statistically significant; however, the magnitude of the coefficient is extremely small, suggesting an almost insignificant impact. (P. Dunne & Tian, 2013), using an exogenous growth model and methods for dynamic panel data in 106 countries from 1988 to 2010, identified that the effect of military spending on economic growth is negative and significant in



the short and long term. The findings are consistent across different sample specifications and independent variables.

(Aziz & Asadullah, 2017), for a panel of countries from 1990 to 2013 and through econometric techniques such as ordinary least squares (OLS), fixed effects, random effects, and the generalized method of moments (GMM), concluded that the economic effect of military spending is negative and statistically significant. Similarly, (D'Agostino et al., 2017), using the pooled mean group (PMG) estimator and the dynamic fixed effects method for country panel data from 1970 to 2014, showed a long-term negative effect of military spending on economic growth. The results are robust to different study period specifications and countries.

(D'Agostino et al., 2019), employing the instrumental variables method to control for the endogeneity of defense spending, in a panel of 109 low-income countries from 1998 to 2012, found evidence in favor of a significant negative economic effect of military spending, which has been underestimated by the OLS method. The results are robust to heterogeneity and different time specifications. (D'Agostino et al., 2020), on their part, implemented the autoregressive distributed lag (ARDL) approach for panel data from 1984 to 2014. They found that both military spending and corruption have a significant long-term negative economic effect.

(Desli et al., 2017) constructed a panel of 138 countries from 1988 to 2013. Additionally, the authors disaggregated the information into subgroups according to the income level and applied econometric methods of cointegration and causality. The results confirmed a long-term relationship in the full sample formed by developed and developing countries, but in less developed countries, the tests tend to mostly reject the cointegration hypothesis. Regarding causality, in the long term, there is a bidirectional relationship between the general sample and developing countries, while in developed countries, it is unidirectional from economic growth to military spending. In the short term, there is no causality for the less developed country group, and in the rest of the groups, causality comes from economic growth to military spending.

Specifically for the case of Latin America, (Kung & Min, 2013), using Granger causality, following the Bootstrap procedure, for 16 Latin American economies from 1988 to 2010, found that military spending causes economic growth in the case of Nicaragua and Belize. Conversely, growth causes military spending for Ecuador and Bolivia;

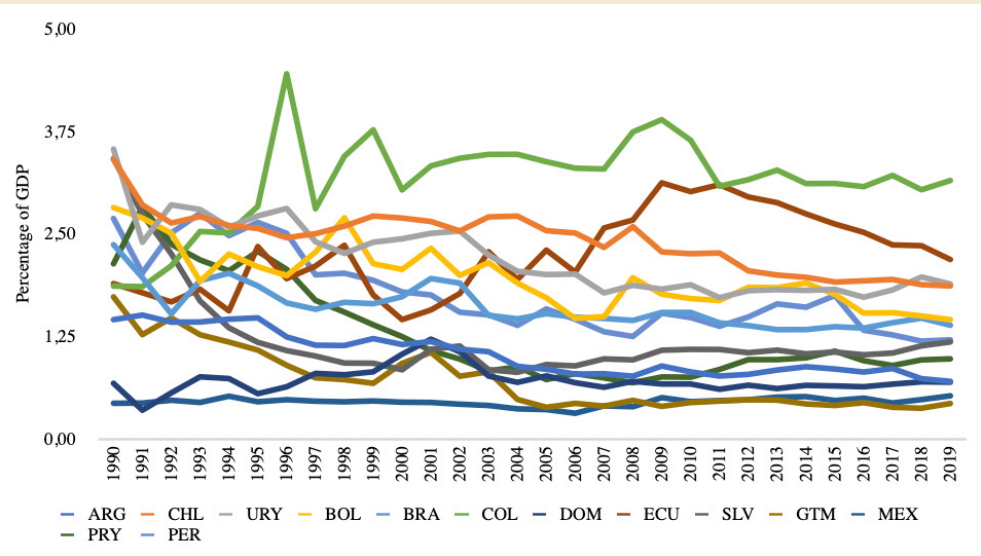


while for the remaining countries (Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Dominican Republic, El Salvador, Guatemala, Mexico, Paraguay, Peru, Uruguay, and Venezuela), there is no evidence of causality. (Kollias et al., 2017), The findings rely on the specification of various samples with varying country numbers: i) 46 countries in total with available information for the period of interest; ii) 25 OECD countries; and, iii) 17 OECD countries. Additionally, they disaggregate the entire period into two sub-periods, the first encompassing the Cold War era (1960-1985) and the second corresponding to the post-Cold War period (1986-2014); in addition to the variables of interest (military spending and economic growth), added investment and employed cointegration methods, linear causality, and non-linear causality for a time series analysis in 13 Latin American economies from 1961 to 2014. The results indicated that there is at least one cointegrating vector for each country; however, in terms of causality, not all countries showed a causality relationship in at least one direction; therefore, the authors concluded that, in general terms, the causality link is weak.

Understanding the relationship and causality between economic growth and military expenditure is especially important in developing economies, principally in those where the foreign exchange rate plays an important role (Paul Dunne, 1996) and where public financial resources are limited. Moreover, the share of military spending in the GDP of some Latin American countries is not insignificant, especially considering that they are developing economies with important public needs. During the last three decades (period of 1990-2019), the country with the highest military spending, on average, was Colombia, with a figure equal to 3.14% of the GDP, followed by Chile, Ecuador, and Uruguay, where the share of military spending exceeded 2% of their GDP. On the other hand, the country that has allocated the least resources to the defense sector is Mexico, distributing an average of 0.45% as a share of GDP. If we consider the last year of the study period (2019), the behavior of expenditure did not differ from the average observed over the three decades, as Colombia continues with the allocation of the highest resources for the defense sector (3.14% of GDP), followed by Ecuador (2.18%), and Uruguay (2.06%). About the other countries that are part of this study, in the last year, Chile, Bolivia, Brazil, Peru, and El Salvador allocated defense of figures less than 2%; while Paraguay, Argentina, the Dominican Republic, Mexico, and Guatemala, military spending is less than 1% as a percentage of GDP (World Bank, 2023) (**Figure 1**).



Figure 1. **Military spending as a percentage of GDP**



Note: Argentina (ARG), Bolivia (BOL), Brazil (BRA), Chile (CHL), Colombia (COL), Dominican Republic (DOM), Ecuador (ECU), El Salvador (SLV), Guatemala (GTM), Mexico (MEX), Paraguay (PRY), Peru (PER), and Uruguay (URY). Source: (World Bank, 2023).

By way of analysis, Peru, Colombia, and Ecuador share borders and, consequently, common security concerns such as drug trafficking, smuggling, and guerrilla activity. These threats have led to an increase in military spending in these countries, aiming to strengthen their defense and national security capabilities.

In the case of Peru, its military expenditure has historically been directed towards combating drug trafficking and controlling its extensive border with Colombia, where the activities of guerrilla groups and drug traffickers have posed a threat to internal security. Additionally, Peru has faced challenges related to organized crime and terrorism, especially in rural and border areas.

Colombia, on the other hand, has faced decades of internal conflicts with illegal armed groups such as the FARC and the ELN, as well as challenges related to drug trafficking. Military spending in Colombia has focused on combating these internal threats, as well as protecting its borders and ensuring stability in the region.

In the case of Ecuador, although it has not faced internal conflicts as intense as Peru and Colombia, it has experienced border tensions with Peru in the past and shares similar concerns regarding regional security. Ecuador's military spending has focused on strengthening

its defense capabilities and border surveillance, as well as addressing threats such as drug trafficking and smuggling.

Therefore, the hypothesis of the study is:

Hypothesis 1. *There is a relationship between economic growth to military spending (unidirectional causality) in the short term. During a specific short-term period, an increase in economic growth directly leads to a corresponding rise in military spending, indicating a unidirectional causal relationship between these two variables.*

3. METHODOLOGY

The study of the relationship between military spending and economic growth for some Latin American countries is conducted based on cointegration and causality methods for panel data; these methods allow for verifying whether there is a long-term equilibrium relationship between the variables of interest and identifying the direction of causality. The choice of cointegration and causality methods for panel data in the study of the relationship between military spending and economic growth in certain Latin American countries is justified by their suitability for examining dynamic and interdependent relationships over time across multiple entities. These methods are particularly appropriate as they enable the analysis of both long-term equilibrium relationships and short-term causal dynamics, allowing for a comprehensive understanding of the complex interactions between the variables under investigation. Additionally, panel data analysis facilitates the consideration of individual country-specific effects alongside overall trends, providing a more nuanced and robust assessment of the relationship within the context of the diverse Latin American economies. A balanced data panel was constructed for 13 Latin American economies (namely Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Mexico, Paraguay, Peru, and Uruguay) from 1990 to 2019. The variables of interest are GDP per capita and military spending. Additionally, gross fixed capital formation (investment) is added as a control variable. GDP per capita and investment are obtained from the World Bank's World Development Indicators (World Bank, 2023), and military spending is collected from the (Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2023). All variables are measured at constant prices and transformed into logarithms. **Table 1** summarizes



the variables of interest, abbreviations, and sources of information (Most of the methodological procedures were conducted in Stata 16, except the (Pesaran, 2007) unit root test and the Johansen-Fisher cointegration test, which were performed in EViews 12, owing to the availability of the procedure).

Table I. **Variables**

VARIABLES	ABBREVIATION	SOURCE
<i>GDP per capita</i>	Inpib_pc	(World Bank, 2023)
<i>Military expenditure</i>	Ingm	(Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2023)
<i>Gross fixed capital formation (investment)</i>	Infbkf	(World Bank, 2023)

The cointegration analysis involves determining the order of integration of the series through non-stationarity tests. The choice of unit root tests is delimited by the assumption of cross-sectional dependence because in the presence of cross-sectional correlation of errors, unit root tests can exhibit significant size distortions (Baltagi et al., 2007). Therefore, the Lagrange multiplier (LM) spatial dependence tests of (Breusch & Pagan, 1980) are used, which are appropriate when the time dimension (T) is greater than the number of cross-sectional units (n) ($T > n$), and the cross-sectional dependence (CD) test of (Pesaran, 2004). In the presence of spatial correlation, three unit root tests are used: i) the cross-sectionally augmented panel unit root tests (CIPS test) of (Pesaran, 2007) that allows for spatial dependence; ii) the (Breitung, 2001) test, following the approach of (Breitung & Das, 2005) that provides robustness for cross-sectional correlation; and iii) the panel unit root test (IPS test) proposed by (Im et al., 2003) but subtracting cross-sectional averages to reduce the effect of spatial dependence, as suggested by (Levin et al., 2002). The null hypothesis indicates the existence of a unit root in the panels and is common for all tests.

To verify whether there is a long-run relationship between the series, non-cointegration tests by (Kao, 1999), (Pedroni, 1999, 2004), (Westerlund, 2005), and the Johansen-Fisher type by (Maddala & Wu, 1999) are implemented. (Kao, 1999) suggested various unit root tests based on Dickey-Fuller and augmented Dickey-Fuller. (Pedroni, 1999, 2004)'s tests allow for considerable heterogeneity and are

organized into two groups, the first including four tests related to the within-dimension where the autoregressive parameter is common to all panels, and the second comprising three tests related to the between-dimension where the autoregressive term is specific to each panel. (Westerlund, 2005) proposed two non-parametric tests based on residuals, and (Maddala & Wu, 1999) developed a test that combines the cross-sectional p-values to construct a panel test statistic.

The aforementioned tests are based on residuals (except the Johansen-Fisher type test); therefore, the analysis is complemented with the tests of (Westerlund, 2007) based on an error correction model, which has good properties in small samples and high power compared to tests based on residuals. The author proposed four non-cointegration tests, two corresponding to group-mean statistics (G_{τ} and G_{α}) and with the alternative hypothesis that there is cointegration in at least one cross-sectional unit, and the other two refer to panel statistics (P_{τ} and P_{α}) with the alternative hypothesis indicating cointegration for the entire panel. The tests relax the assumption of spatial independence using the bootstrap approach. In the tests based on residuals, the cross-sectional mean is subtracted to reduce the effect of spatial correlation (Levin et al., 2002).

In addition to the cointegration approach, the causality test suggested by (Dumitrescu & Hurlin, 2012) is implemented, which will reveal the direction of causality in the variables of interest. According to the authors, the test is based on the cross-sectional average of individual Wald statistics of Granger non-causality. It has good properties in small sample sizes, and in the presence of cross-sectional dependence, the bootstrap approach can be used. The method requires the series to be stationary and the choice of the lag length, so the optimal lag length is based on the Akaike information criterion (AIC).

4. RESULTS

Table 2 shows the descriptive statistics of the variables. The data panel is balanced with 390 observations, containing 13 cross-sectional units (countries) and 30 annual frequency periods (1990-2019). In the three variables of interest, there is greater dispersion among countries than within a country over time (between dispersion is higher than within), although the difference is smaller in the case of economic growth.



Table 2 serves as a crucial gateway into the heart of our empirical exploration, presenting the descriptive statistics that encapsulate the essence of the variables under scrutiny. This statistical tableau unveils a balanced data panel, meticulously crafted with 390 observations. This comprehensive dataset spans a considerable temporal landscape, encompassing 13 cross-sectional units, representing distinct countries, and spanning 30 annual frequency periods from 1990 to 2019. Within this dataset, a trove of information awaits, shedding light on the distribution and variability of the key variables of interest—military spending, economic growth, and investment. These metrics stand as pillars, supporting the edifice of our investigation into the intricate dance between defense expenditures, economic prosperity, and investment patterns across the diverse tapestry of Latin American nations.

One notable characteristic that leaps from the statistical canvas is the discernible dispersion among countries relative to within a country over time. This divergence is particularly pronounced in the context of the between-country dispersion, where variations among the 13 distinct nations surpass those occurring within a specific country across the temporal spectrum. It's a revealing revelation, painting a vivid picture of the heterogeneity that exists among the nations comprising our study.

Now, let's delve into the specifics of the three variables—military spending, economic growth, and investment. These components, fundamental to our exploration, exhibit intriguing patterns that merit meticulous examination.

Military Spending: Unveiling Cross-Country Disparities

Our first protagonist, military spending, unfolds as a variable of substantial interest and intrigue. As we peruse **Table 2**, the dispersion among countries stands out prominently. Each nation, it seems, charts its unique trajectory in allocating resources to the defense sector. This cross-country variability paints a diverse panorama of strategic priorities, geopolitical considerations, and perhaps, economic capacities influencing the defense expenditure decisions of these Latin American nations.

However, a compelling nuance arises when we juxtapose this cross-country variability with the within-country variation over time. The between-country dispersion, while substantial, underscores that the variations in military spending within a specific nation across the years are not negligible. This duality sets the stage for a deeper



inquiry—what factors contribute to the divergences in military spending policies among nations, and what internal dynamics drive fluctuations within a country over time?

Economic Growth: Between Stability and Flux

Turning our gaze to economic growth, the second protagonist in our narrative, we encounter a nuanced tale. The descriptive statistics reveal a comparable pattern of greater dispersion among countries than within a country over time. However, a notable subtlety arises—the magnitude of this difference is somewhat less pronounced in the case of economic growth.

This finding prompts us to ponder the underlying factors that contribute to the relatively more stable trajectory of economic growth within a nation over the years. Is it indicative of resilient economic policies, structural stability, or perhaps, a convergence of developmental strategies among these Latin American nations? Conversely, the variability in economic growth among countries invites us to explore the diverse economic landscapes that shape the growth trajectories of these nations.

Investment: A Crucible of Economic Dynamism

Our third key player, investment, takes center stage, embodying the pulse of economic dynamism. The descriptive statistics spotlight a conspicuous trend—once again, the dispersion among countries eclipses the variations within a country over time. This accentuates the distinctive investment patterns that characterize each nation, reflecting diverse economic structures, policy frameworks, and perhaps, responses to global economic dynamics.

Synthesizing Insights: A Call for Deeper Exploration

In the symphony of descriptive statistics presented in **Table 2**, a harmonious yet complex melody emerges. Cross-country disparities resonate across military spending, economic growth, and investment, shaping a mosaic that reflects the diverse economic, political, and strategic realities of the Latin American region. The interplay between between-country and within-country variations beckons further investigation, inviting researchers to unravel the intricate threads that weave the fabric of these disparities.

As we embark on the journey into the econometric intricacies that lie ahead, **Table 2** serves not just as a numerical compendium but as a compass guiding us through the uncharted territories of military-economic dynamics in Latin America. The disparities unveiled within these statistics beckon us to explore the driving forces, the nuanced



policies, and the intricate interdependencies that underlie the economic and defense landscapes of these nations. This statistical prelude, rich in insights, sets the stage for a deeper dive into causality, cointegration, and the underlying mechanisms that govern the symbiotic relationship between military spending and economic growth in the complex tapestry of Latin America.

Table 2. **Descriptive statistics**

VARIABLE	GROUP	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
<i>lnpib_pc</i>	overall	8.612	0.537	7.431	9.692
	between		0.516	7.722	9.344
	within		0.204	8.022	9.170
<i>lngm</i>	overall	20.991	1.422	18.001	24.002
	between		1.439	19.230	23.607
	within		0.327	19.560	21.822
<i>lnfbkf</i>	overall	23.625	1.431	21.133	26.689
	between		1.420	21.933	26.214
	within		0.428	22.363	24.565

Note: Number of observations for “overall group”=390, number of observations for “between group”=13 (countries), and number of observations for “within group”=30 (years of study).

The initial exploration preceding the selection of unit root tests delves into the realm of spatial dependence. The outcomes of the tests conducted, as elucidated by (Breusch & Pagan, 1980; Pesaran, 2004) are meticulously detailed in **Table 3**. Strikingly, the results from both tests align, unequivocally pointing towards the existence of spatial dependence across all three variables under scrutiny. The spatial dependence, as unveiled by these tests, introduces a layer of complexity to our understanding of the relationships between the variables. This phenomenon implies that the values of the variables are not independent or randomly distributed across the geographical units, in this case, the various countries in our study. Instead, there is a discernible spatial pattern or interdependence that transcends mere temporal correlations. Breusch and Pagan's (1980) test, a stalwart in spatial econometrics, and (Pesaran, 2004)'s test, a contemporary approach known for its robustness, converge in their verdict—each variable exhibits spatial dependence. This concordance fortifies the credibility of our findings

and underscores the robustness of the spatial dependence observed in the dataset.

The presence of spatial dependence in all three variables—military spending, economic growth, and investment—holds profound implications for our understanding of the dynamics within the Latin American economies under study. It prompts a critical examination of the interconnectedness and spatial patterns that may underpin the observed variations in these key economic and defense indicators.

The spatial dimension introduces a geographical context to our analysis, suggesting that neighboring countries may influence each other's military spending, economic growth, and investment decisions. This spatial interdependence could stem from shared regional characteristics, geopolitical considerations, or even economic spillover effects that transcend national borders. As such, our investigation transcends a mere temporal examination and ventures into the spatial intricacies that shape the economic and defense landscapes of the Latin American region.

The acknowledgment of spatial dependence also opens avenues for further exploration. Researchers may delve into the specific mechanisms through which spatial interdependence operates in the context of military spending, economic growth, and investment. Are there clusters of countries exhibiting similar patterns, and if so, what factors contribute to this spatial homogeneity? Conversely, what divergent forces lead to spatial heterogeneity among nations?

Moreover, this spatial lens invites considerations of policy implications. If neighboring countries do indeed influence each other in terms of military spending, economic growth, and investment, policymakers may need to adopt a regional perspective. Collaborative efforts among neighboring nations could be essential for fostering stability, economic development, and security in the broader regional context.

Table 3. Spatial dependence tests

	TEST	LNPIB_PC	LNGM	LNFBKF
Breusch y Pagan	Test statistic	2038.857	817.875	1661.720
	Probability	0.000	0.000	0.000
Pesaran	Test statistic	45.095	17.968	40.414
	Probability	0.000	0.000	0.000

Due to spatial dependence, two tests are implemented: i) the CIPS test by (Pesaran, 2007), which relaxes the assumption of spatial independence, and ii) the Breitung (2000) and IPS tests by (Im et al., 2003) with control for cross-sectional dependence to mitigate their impact. The findings are presented in **Table 4**. The variable of GDP per capita, according to the CIPS test, is stationary only when specified with an intercept, while without a deterministic term, it is non-stationary. Breitung and IPS suggest non-stationarity. Regarding military expenditure, Breitung rejects the non-stationarity hypothesis when including trend or excluding trend and intercept, as does the IPS test with a constant. As for investment, when the constant is specified, there is stationarity according to the CIPS, however, when the trend is included or the deterministic term is excluded, it is non-stationarity. The remaining tests indicate non-stationarity. Upon obtaining the first difference of the variables, all tests converge towards the stationarity of the series, suggesting that the variables are integrated of order one (I(1)).

Table 4. Unit Root Tests

VARIABLE	DETERMINISTIC TERM	CIPS	BREITUNG Y DAS	IPS
lnpib_pc (level)	Constant	-2.265 *	4.269	0.822
	Trend	-1.578	0.928	1.233
	Excludes deterministic term	-0.854	6.040	-
lngm (level)	Constant	-2.090	0.848	-2.489 ***
	Trend	-3.115 ***	-1.015	-0.842
	Excludes deterministic term	-2.112 ***	2.439	-
lnfbkf (level)	Constant	-2.602 ***	2.124	-1.021
	Trend	-2.477	-0.324	-0.697
	Excludes deterministic term	-1.302	3.698	-
dlnpib_pc (difference)	Constant	-3.202 ***	-4.960 ***	-10.145 ***
	Trend	-3.278 ***	-5.081 ***	-8.932 ***
	Excludes deterministic term	-3.080 ***	-5.333 ***	-
dlngm (difference)	Constant	-4.554 ***	-3.710 ***	-19.350 ***
	Trend	-4.440 ***	-5.207 ***	-18.638 ***
	Excludes deterministic term	-3.710 ***	-13.977 ***	-
dlnfbkf (difference)	Constant	-3.963 ***	-5.447 ***	-12.388 ***
	Trend	-4.240 ***	-7.042 ***	-10.033 ***
	Excludes deterministic term	-3.556 ***	-8.036 ***	-

Note: ***, **, and * indicate statistical significance at the 1%, 5%, and 10% levels, respectively.

Following the identification of the order of integration of the series, various cointegration tests are implemented to verify if there is a long-term equilibrium relationship. The results are shown in **Table 5**. Out of the five Kao tests, three indicate cointegration at the 10% significance level. (Pedroni, 1999, 2004) suggests in four out of seven tests that there is a long-term relationship at the 1% and 5% statistical significance levels, respectively. The non-parametric (Westerlund, 2005) tests do not reject the null hypothesis of no cointegration, while the Johansen-Fisher type test suggests the existence of at least one cointegrating vector at the 1% significance level. The (Westerlund, 2007) tests, which consider spatial dependence using the bootstrap procedure, do not reject the null hypothesis of no cointegration.

Table 5. **Cointegration Tests**

COINTEGRATION TESTS	STATISTIC	PROBABILITY
Test Kao		
Modified Dickey-Fuller t	1.156	0.124
Dickey-Fuller t	1.265	0.103
Augmented Dickey-Fuller t	1.468	0.071 *
Unadjusted modified Dickey-Fuller t	1.457	0.073 *
Unadjusted Dickey-Fuller t	1.586	0.056 *
Test Pedroni		
Modified Phillips-Perron t	0.963	0.168
Phillips-Perron t	-0.596	0.276
Augmented Dickey-Fuller t	0.448	0.327
Modified variance ratio	-2.849	0.002 ***
Modified Phillips-Perron t	2.132	0.017 **
Phillips-Perron t	1.908	0.028 **
Augmented Dickey-Fuller t	2.143	0.016 **
Test Westerlund (2005)		
Variance ratio (Alternative hypothesis: Some panels are cointegrated)	0.327	0.372
Variance ratio (Alternative hypothesis: All panels are cointegrated)	0.970	0.166
Test Johansen-Fisher		
Null hypothesis: No cointegrating equation		
Trace test	74.210	0.000 ***
Maximum Eigenvalue Test	62.500	0.000 ***

Null hypothesis: At least one		
Trace test	34.850	0.115
Maximum Eigenvalue Test	30.520	0.247
Westerlund (2007) (Bootstrap)		
G_{τ}	-1.516	0.881
G_{α}	-5.453	0.713
P_{τ}	-2.734	0.993
P_{α}	-1.507	0.994

Note: ***, **, and * indicate statistical significance at the 1%, 5%, and 10% levels, respectively.

Some cointegration tests do not reject the null hypothesis. Therefore, the evidence for a long-term equilibrium relationship is quite weak. Regarding the causality approach, **Table 6** shows the results of the (Dumitrescu & Hurlin, 2012) test. The statistics values are presented with their probability and the probability values are calculated using the bootstrap procedure to control for spatial dependence. Additionally, the optimal lag length (AIC) is specified.

Table 6. Causality

CAUSALITY	STATISTIC Z-BAR	PROBABILITY	PROBABILITY (BOOTSTRAP)	AIC
<i>dln_{gm} does not cause the dln_{pib_pc}</i>	1.114	0.265	0.281	1
<i>dln_{pib_pc} does not cause the dln_{gm}</i>	4.706	0.000	0.005	1
<i>dln_{gm} does not cause the dln_{fbkf}</i>	1.792	0.073	0.138	2
<i>dln_{fbkf} does not cause the dln_{gm}</i>	5.511	0.000	0.003	1
<i>dln_{fbkf} does not cause the dln_{pib_pc}</i>	0.834	0.404	0.484	1
<i>dln_{pib_pc} does not cause the dln_{fbkf}</i>	2.410	0.016	0.093	1

Note: Alternative hypothesis: There is causality in at least one cross-sectional unit.

The insights gleaned from **Table 6** pave the way for a nuanced understanding of the causal relationships embedded within the economic and defense dynamics of Latin American nations. The unidirectional causality unveiled in the analysis serves as a key revelation, shedding light on the intricate interplay between economic growth, military expenditure, and investment. According to the findings, a unidirectional causal link exists between economic growth to both military expenditure and investment. This

implies that as the economic prosperity of Latin American countries advances, there is a subsequent positive impact on both military spending and investment. This unidirectional causality underscores the pivotal role that economic growth plays in shaping resource allocation decisions within these nations.

Equally noteworthy is the identified unidirectional causality from investment to military spending. This suggests that increased investment levels contribute to a subsequent rise in military expenditure. The implications of this finding are manifold, hinting at the symbiotic relationship between economic investment and the defense sector. It beckons further exploration into the factors that drive this causality—whether it is driven by security concerns, geopolitical considerations, or a combination of various economic and strategic factors.

Contrastingly, the hypothesis of non-causality from military spending to economic growth cannot be rejected based on the results. This implies that at least in the examined period and countries, military spending does not appear to be a driving force behind economic growth. This challenges conventional wisdom in certain economic theories that posit military spending as a potential catalyst for economic development. The nuanced findings here suggest that, in the Latin American context, economic growth shapes the trajectory of military spending and investment, rather than the reverse.

The crux of these results suggests that the defense sector's dynamics are intricately tied to the performance of the broader economy. In essence, the resources available for military spending can expand if Latin American economic growth improves. This aligns with the broader narrative in the economic literature that emphasizes the importance of a robust and growing economy in supporting other sectors, including defense.

These findings echo the work of (Kung & Min, 2013) in the case of Ecuador and Bolivia, as well as the research conducted by (Kollias et al., 2017) for middle- and low-income countries. The argument that as the economy expands, more resources can be allocated to the defense sector resonates across various contexts, substantiating the idea that economic prosperity acts as a catalyst for bolstering military capabilities.

In contemplating the policy implications of these results, a critical consideration emerges for Latin American policymakers. The prioritization of strategies that foster economic growth may not only



enhance overall national prosperity but also fortify the resources available for defense and strategic investment. It underscores the need for a comprehensive and integrated approach to policymaking that recognizes the symbiotic relationship between economic development and the capacity to address security and defense concerns. Similar findings are presented in the study by (Desli et al., 2017), which stated that in developing countries from 1988 to 2013, the direction of causality in the short term is from economic growth to military spending and not the other way around. Similarly, (Kollias & Paleologou, 2019) for middle- and low-income countries concluded that there is a positive effect from economic growth to military spending, while the reverse only occurs in high-income countries.

5. CONCLUSIONS

In the quest to unravel the intricate relationship between military spending and economic growth in Latin American economies, this comprehensive research employed advanced econometric techniques, specifically cointegration and causality analysis, using panel data spanning the period from 1990 to 2019 across 13 distinct nations in the region. The multifaceted analysis yielded nuanced insights that challenge conventional wisdom and carry substantial implications for both economic and defense policy in the region.

The cointegration analysis, a fundamental aspect of this study, aimed to discern the existence of a long-term relationship between military spending and economic growth. The various tests conducted did not unequivocally reject the null hypothesis, indicating an absence of a robust and enduring relationship between these variables over the extended time frame. While the results did not conclusively establish a causal link, they refrained from affirming a sustained connection. This challenges prevailing assumptions in the literature and warrants a reevaluation of the perceived long-term impact of military spending on economic growth in Latin America.

In delving into the causal relationships, the study identified three unidirectional causal links. First, a causal relationship was observed between economic growth to military spending, suggesting that a thriving economy contributes to increased allocation of resources to the defense sector. Second, a unidirectional causality emerged from economic growth to investment, indicating that economic expansion precedes and fosters higher levels of investment. Third, a unidirectional link from investment to military spending was



established, implying that increased investment may lead to higher military expenditures.

These findings challenge the conventional narrative that military spending is a catalyst for economic growth. Instead, they suggest that economic growth plays a pivotal role in determining the resources allocated to the defense sector. This nuanced understanding reshapes the discourse surrounding military spending policies, cautioning against strategies that prioritize defense expenditure as a means to stimulate aggregate demand.

The implications of these findings for public policy are profound. The traditional notion of increasing defense resources to stimulate economic growth is challenged, as the study suggests that such a strategy may be ill-advised. Policymakers need to carefully consider the economic dynamics at play and avoid overlooking the importance of fostering a robust and growing economy to sustain the defense sector.

The research also emphasizes that the efficacy of the defense sector extends beyond financial resources. Military capability is shaped by a myriad of factors, including economic, non-economic, political, geographical, geopolitical, and geostrategic considerations. The study underscores the importance of adopting a holistic approach to understanding military capability, moving beyond simplistic metrics such as the share of GDP allocated to defense.

In light of contemporary geopolitical tensions, the study notes a global trend of increased military spending across nations. This observation aligns with the notion that rapidly growing countries are likely to allocate higher proportions of their budgets to military protection. The implication is that as nations develop, they are likely to prioritize security measures, linking the development of a country to increased financial resources for both military spending and broader investments.

This research challenges preconceived notions about the relationship between military spending and economic growth in Latin America. The identified causal links highlight the intricate dynamics at play, emphasizing the need for nuanced development strategies that prioritize economic growth as a fundamental driver for both investment and military expenditures. Policymakers are urged to adopt a comprehensive understanding of the multifaceted factors shaping military capability, taking into account economic, geopolitical, and strategic considerations. As Latin American nations navigate the complex interplay between defense and development, this research serves as a guide for formulating informed and effective policies that foster sustainable growth and security in the region.



REFERENCES

- Aizenman, J., & Glick, R. (2006). Military Expenditure, Threats, and Growth. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 15(2), 129–155. <https://doi.org/10.1080/09638190600689095>
- Alptekin, A., & Levine, P. (2012). Military Expenditure and Economic Growth: A Meta-Analysis. *European Journal of Political Economy*, 28(4), 636–650. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2012.07.002>
- Aziz, N., & Asadullah, N. (2017). Military Spending, Armed Conflict and Economic Growth in Developing Countries in the Post-Cold War Era. *Journal of Economic Studies*, 44(1), 47–68. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2015-0021>
- Baltagi, B., Bresson, G., & Pirotte, A. (2007). Panel Unit Root Tests and Spatial Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 339–360. <https://doi.org/10.1002/jae.950>
- Barro, R. (1989). A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government. *NBER Working Paper Series*, 2855, 1–57.
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Benoit, E. (1973). *Defense and Economic Growth in Developing Countries*. Lexington Books.
- Benoit, E. (1978). Growth and Defense in Developing Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 26(2), 271–280. <https://doi.org/10.1086/451015>
- Breitung, J. (2001). The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data. *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*, 15, 161–177. [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15006-6](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15006-6)
- Breitung, J., & Das, S. (2005). Panel Unit Root Tests under Cross-Sectional Dependence. *Statistica Neerlandica*, 59(4), 414–433. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9574.2005.00299.x>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Chang, H.-C., Huang, B.-N., & Yang, C. W. (2011). Military Expenditure and Economic Growth across Different Groups: A Dynamic Panel Granger-Causality Approach. *Economic Modelling*, 28(6), 2416–2423. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.06.001>
- Cowan, R., & Foray, D. (1995). Quandaries in the Economics of Dual Technologies and Spillovers from Military to Civilian Research and Development. *Research Policy*, 24(6), 851–868. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)00802-7](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)00802-7)
- D'Agostino, G., Dunne, J., Lorusso, M., & 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>
- D'Agostino, G., Dunne, J., & Pieroni, L. (2017). Does Military Spending Matter for Long-run Growth? *Defence and Peace Economics*, 28(4), 429–436. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1324723>
- D'Agostino, G., Dunne, J., & Pieroni, L. (2019). Military Expenditure, Endogeneity and Economic Growth. *Defence and Peace Economics*, 30(5), 509–524. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1422314>
- Dakurah, A. H., Davies, S., & Sampath, R. (2001). Defense Spending and Economic Growth in Developing Countries: A Causality Analysis. *Journal of Policy Modeling*, 23(6), 651–658. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(01\)00079-5](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(01)00079-5)
- Das, R., Dinda, S., & Ray, K. (2015). Causal Link between Military Expenditure and GDP - A Study of Selected Countries. *International Journal of Development and Conflict*, 5(2), 114–126. http://www.ijdc.org.in/uploads/1/7/5/7/17570463/dec_2015_art_3.pdf
- Deger, S., & Sen, S. (1983). Military Expenditure, Spin-off and Economic Development. *Journal of Development Economics*, 13(1), 67–83. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(83\)90050-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(83)90050-0)
- Desli, E., Gkoulgkoutsika, A., & Katrakilidis, C. (2017). Investigating the Dynamic Interaction between Military Spending and Economic Growth. *Review of Development Economics*, 21(3), 511–526. <https://doi.org/10.1111/rode.12268>
- Dritsakis, N. (2004). Defense Spending and Economic Growth: An Empirical Investigation for Greece and Turkey. *Journal of Policy Modeling*, 26(2), 249–264. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2004.03.011>
- Dumitrescu, E.-I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>

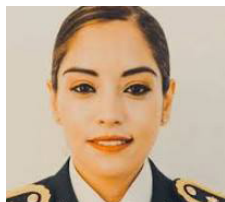


- Dunne, J., & Nikolaidou, E. (2012). DEFENCE SPENDING AND ECONOMIC GROWTH IN THE EU15. *Defence and Peace Economics*, 23(6), 537–548. <https://doi.org/10.1080/10242694.2012.663575>
- Dunne, J. P., Smith, R. P., & Willenbockel, D. (2005). Models of Military Expenditure and Growth: A Critical Review. *Defence and Peace Economics*, 16(6), 449–461. <https://doi.org/10.1080/10242690500167791>
- Dunne, J., & Smith, R. (2020). Military Expenditure, Investment and Growth. *Defence and Peace Economics*, 31(6), 601–614. <https://doi.org/10.1080/10242694.2019.1636182>
- Dunne, P., & Tian, N. (2013). Military Expenditure and Economic Growth: A Survey. *The Economics of Peace & Security Journal*, 8(1), 5–11. <https://doi.org/10.15355/epsj.8.1.5>
- Dunne, P., & Vougas, D. (1999). Military Spending and Economic Growth in South Africa: A Causal Analysis. *The Journal of Conflict Resolution*, 43(4), 521–537. <https://www.jstor.org/stable/174615>
- Heo, U. (2000). The Defense-Growth Nexus in the United States Revisited. *American Politics Quarterly*, 28(1), 110–127. <https://doi.org/10.1177/1532673X00028001007>
- Heo, U. (2010). The Relationship between Defense Spending and Economic Growth in the United States. *Political Research Quarterly*, 63(4), 760–770. <https://www.jstor.org/stable/25749247>
- Heo, U., & Ye, M. (2016). Defense Spending and Economic Growth around the Globe: The Direct and Indirect Link. *International Interactions*, 42(5), 774–796. <https://doi.org/10.1080/03050629.2016.1149067>
- Huang, T.-Y., Wu, P.-C., & Liu, S.-Y. (2017). Defense–Growth Causality: Considerations of Regime-Switching and Time- and Country-Varying Effects. *Defence and Peace Economics*, 28(5), 568–584. <https://doi.org/10.1080/10242694.2016.1202002>
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. *Journal of Econometrics*, 90(1), 1–44. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00023-2)
- Kollias, C., & Paleologou, S.-M. (2019). Military Spending, Economic Growth and Investment: A Disaggregated Analysis by Income Group. *Empirical Economics*, 56(3), 935–958. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1379-2>
- Kollias, C., Paleologou, S.-M., Tzeremes, P., & 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), 2. <https://doi.org/10.1007/s40503-017-0039-4>
- Kumar, G. (2017). Countries Military Expenditures: Definitions and Determinants. *Economic Affairs*, 62(4), 647–654. <https://doi.org/10.5958/0976-4666.2017.00078.X>
- Kung, H.-H., & Min, J. (2013). Military Spending and Economic Growth Nexus in Sixteen Latin and South American Countries: A Bootstrap Panel Causality Test. *Journal for Economic Forecasting*, 0(4), 171–185. <https://ideas.repec.org/a/rjr/romjef/vy2013i4p171-185.html>
- Levin, A., Lin, C.-F., & James Chu, C.-S. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 631–652. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1631>
- Manuelito, S., & Jiménez, L. F. (2013). *La inversión y el ahorro en América Latina: Nuevos rasgos estilizados, requerimientos para el crecimiento y elementos de una estrategia para fortalecer su financiamiento*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/46f3d374-15ca-4009-9d76-aa54f53fadbd/content>
- Paul Dunne, J. (1996). Economic Effects of Military Expenditure in Developing Countries. *The Peace Dividend*, 235, 439–464. [https://doi.org/10.1108/S0573-8555\(1996\)0000235025](https://doi.org/10.1108/S0573-8555(1996)0000235025)
- Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653–670. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1653>
- Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597–625. <https://doi.org/10.1017/S0266466604203073>
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper*, 1240, 1–39. <https://docs.iza.org/dp1240.pdf>
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312. <http://www.jstor.org/stable/25146517>



- Safdari, M., Keramati, J., & Mahmoodi, M. (2011). The Relationship Between Military Expenditure and Economic Growth in Four Asian Countries. *Chinese Business Review*, 10(2), 112–118. <http://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5562d17a56f1d.pdf>
- Sala-i-Martin, X., Doppelhofer, G., & Miller, R. (2004). Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. *The American Economic Review*, 94(4), 813–835. <http://www.jstor.org/stable/3592794>
- Sempere, C. M. (2018). What is Known about Defence Research and Development Spillovers? *Defence and Peace Economics*, 29(3), 225–246. <https://doi.org/10.1080/10242694.2016.1239364>
- Serebrisky, T., Margot, D., Suárez-Alemán, A., & Ramírez, M. C. (2015). *What Do we Know about Investment and Saving in Latin America and the Caribbean?* Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17054/la-inversion-y-el-ahorro-en-america-latina-y-el-caribe-como-se-relacionan>
- Smith, A. (2000). *The Wealth of Nations*.
- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). (2023). *SIPRI Military Expenditure Databases*. <https://www.sipri.org/databases>
- Westerlund, J. (2005). New Simple Tests for Panel Cointegration. *Econometric Reviews*, 24(3), 297–316. <https://doi.org/10.1080/07474930500243019>
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- Wijeweera, A., & Webb, M. (2009). Military Spending and Economic Growth on Sri Lanka: A Time Series Analysis. *Defence and Peace Economics*, 20(6), 499–508. <https://doi.org/10.1080/10242690902868301>
- World Bank. (2023). *World Development Indicators*. Military Expenditure. <https://datos.bancomundial.org/>
- Yakovlev, P. (2007). Arms Trade, Military Spending, and Economic Growth. *Defence and Peace Economics*, 18(4), 317–338. <https://doi.org/10.1080/10242690601099679>
- Yesilyurt, F., & Yesilyurt, M. E. (2019). Meta-Analysis, Military Expenditures and Growth. *Journal of Peace Research*, 56(3), 352–363. <https://doi.org/10.1177/0022343318808841>
- Yildirim, J., & Öcal, N. (2016). Military Expenditures, Economic Growth and Spatial Spillovers. *Defence and Peace Economics*, 27(1), 87–104. <https://doi.org/10.1080/10242694.2014.960246>





María Gabriela Cueva-Jiménez

Estudios de Doctorado en
Universidad Camilo José
Cela, Madrid, Spain.

✉ gabrielacuevaj@gmail.
com



Ronny Correa-Quezada

Departamento de Economía
de la Universidad Técnica
Particular de Loja, Ecuador.



Ana Belén Tulcanaza-Prieto

Grupo de Investigación Lugar
Medio Sociedad (LMS),
Universidad de las Américas,
Quito, Pichincha, Ecuador.



Lucía Cueva-Rodríguez

Magister in Economic
Development en la Facultad
Latinoamericana de Ciencias
Sociales, Quito Ecuador;
Investigadora y Consultora en
Economía.



Gasto Militar y Crecimiento Económico Sostenible en América Latina

Military Expenditure and Sustainable Economic Growth in Latin America

I. INTRODUCCIÓN

El gasto militar o presupuesto militar comprende la cantidad de recursos financieros de gasto total en las tres fuerzas armadas (ejército, armada y fuerza aérea) y mantenimiento de la paz proporcionado por el gobierno central en un país. El Instituto Internacional de Investigación para la Paz de Estocolmo (SIPRI, por sus siglas en inglés) estableció que el gasto militar incluye gastos corrientes y de capital para las fuerzas armadas y de mantenimiento de la paz, actividades espaciales militares, ministerios de defensa y otras agencias gubernamentales enfocadas en proyectos de defensa. Además, debería incluir gastos en personal militar y civil, pensiones de jubilación del personal militar, servicios sociales para el personal y sus familias, operaciones y mantenimiento, adquisiciones, investigación y desarrollo militar, construcción militar y ayuda militar. Smith (2000) definió la defensa de la sociedad como una de las funciones principales del gobierno y como la razón para una tributación razonable; por lo tanto, el presupuesto militar es reconocido como un área donde no hay una solución privada.

El principal desafío del análisis del gasto militar en un país es cuánta seguridad requiere una nación y cuánta seguridad puede costear ese país. Estas preguntas también están relacionadas con la capacidad militar, que no depende necesariamente solo del presupuesto militar asociado al Producto Interno Bruto (PIB), sino que también está relacionada con factores económicos, políticos, geográficos, culturales y estratégicos en un país. Por lo tanto, la importancia del gasto militar se alinea con los esfuerzos constantes

CÓDIGOS JEL:
H56, O11, C32, F52, N46

Recepción: 16.10.2024 Aceptación: 14.02.2025

DOI: 10.3232/UBR.2025.V22.N1.04



RESUMEN DEL ARTÍCULO

Esta investigación busca examinar a fondo la interconexión y la influencia direccional entre el gasto militar y el crecimiento económico sostenible, considerando el papel de la formación bruta de capital fijo (inversión) como factor de control. Basándose en un conjunto de datos exhaustivo de 13 economías latinoamericanas distintas, abarcando el extenso período de tiempo de 1990 a 2019, el estudio investiga los patrones de cointegración y las relaciones causales entre las variables. Los resultados del análisis de cointegración no brindan un respaldo sustancial para la existencia de una relación fuerte y duradera entre todas las variables examinadas a largo plazo. Específicamente, la investigación identifica una causalidad unidireccional que va desde (i) el crecimiento económico hacia el gasto militar, (ii) el crecimiento económico hacia la inversión y (iii) la inversión hacia el gasto militar. Esto sugiere una interacción compleja entre la dinámica económica, los patrones de inversión y los comportamientos de gasto militar en el contexto de las economías latinoamericanas, destacando la necesidad de comprender de manera matizada los mecanismos causales subyacentes en juego. Además, es necesario considerar las políticas nacionales e internacionales para promover el desarrollo sostenible en los países, dado que produce beneficios para la inversión, la seguridad y la estabilidad. A medida que las naciones buscan un desarrollo sostenido, la investigación subraya la necesidad de que los formuladores de políticas aborden las implicaciones intrincadas del gasto militar en los paisajes económicos e de inversión. Esta perspectiva holística aboga por un enfoque equilibrado e inclusivo, consciente de los desafíos y oportunidades multifacéticos que caracterizan el paisaje socioeconómico y geopolítico en evolución de la región.

EXECUTIVE SUMMARY

This research seeks to thoroughly examine the interconnectedness and directional influence between military spending and sustainable economic growth while considering the role of gross fixed capital formation (investment) as a controlling factor. Drawing on a comprehensive dataset from 13 distinct Latin American economies, spanning the extensive time frame of 1990 to 2019, the study investigates the patterns of cointegration and causal relationships within the variables. The results of the cointegration analysis do not provide substantial support for the existence of a strong and enduring relationship between all the examined variables over the long term. Notably, the research identifies a unidirectional causality running from (i) economic growth to military expenditure, (ii) economic growth to investment, and (iii) investment to military expenditure. This suggests a complex interplay between economic dynamics, investment patterns, and military spending behaviors in the context of Latin American economies, highlighting the need for a nuanced understanding of the underlying causal mechanisms at play. Moreover, it is necessary to consider national and international policies to promote sustainable development in countries, given it produces benefits for investment, safety, and security. As nations strive for sustained development, the research underscores the need for policymakers to grapple with the intricate implications of military expenditure on economic and investment landscapes. This holistic perspective advocates for a balanced and inclusive approach, cognizant of the multifaceted challenges and opportunities that characterize the evolving socio-economic and geopolitical landscape of the region.

para crear un sistema de defensa sólido y eficiente, que también involucra seguridad interna y externa. Generalmente, la medida de la carga militar y la importancia del sector militar en un país se define como el gasto militar como parte del PIB o como parte del gasto gubernamental (Kumar, 2017). Sin embargo, estas métricas sufren problemas de confiabilidad, validez y comparabilidad.

Cada país dedica recursos financieros a propósitos de defensa. Como mencionan P. Dunne y Tian (2013), estos recursos son necesarios para manejar cualquier amenaza de seguridad interna o externa. Sin embargo, incluso cuando existen oportunidades, como la generación de empleo, también hay un costo asociado, conocido como costo

de oportunidad, ya que estos recursos también podrían utilizarse en sectores más productivos. Varios estudios han analizado el impacto del gasto militar en el crecimiento económico, pero no hay un consenso claro sobre sus efectos. La literatura en economía de la defensa advierte que los recursos asignados al sector de defensa pueden tener efectos adversos en el crecimiento económico, ya que puede reducir la disponibilidad de recursos para otros sectores más productivos de la economía, así como desplazar o sustituir la investigación y el desarrollo en el sector civil. Sin embargo, también se ha argumentado que puede producir efectos económicos positivos, ya que puede crear seguridad y así promover el comercio, el desarrollo y la inversión, aumentar

la demanda agregada a través del efecto multiplicador del gasto y generar efectos de derrame de la investigación y el desarrollo militar (Desli et al., 2017; J. P. Dunne et al., 2005; Sempere, 2018). Como mostraron Safdari et al. (2011), las economías en desarrollo en Asia (Irán y Arabia Saudita) no mostraron una relación clara entre el gasto militar y el crecimiento económico. Sin embargo, esta relación se evidencia en países industrializados como Corea del Sur y Malasia. No obstante, esta situación es similar en economías más grandes. Por ejemplo, Das et al. (2015) demostraron en su estudio que Italia y Australia mostraron una causalidad bidireccional entre el gasto militar y el crecimiento económico, mientras que otros países como Estados Unidos, Canadá, Francia, Alemania, China e India no identificaron ninguna causalidad.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es analizar la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico en 13 países latinoamericanos (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia,

***El principal desafío
del análisis del gasto
militar en un país
es cuánta seguridad
requiere una nación
y cuánta seguridad
puede costear ese
país.***

República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Uruguay) desde 1990 hasta 2019, utilizando técnicas econométricas de cointegración y causalidad para datos de panel. Los resultados están en línea con investigaciones previas y en el caso de la cointegración, la mayoría de las pruebas diferentes implementadas no rechazaron la hipótesis nula de la ausencia de una relación a largo plazo. En el caso de la causalidad, se encontraron tres relaciones unidireccionales: del crecimiento económico al gasto militar y la inversión, y de la inversión al gasto militar.

El resto de esta investigación está organizado de la siguiente manera. El marco teórico se presenta en la Sección 2, donde se desarrollan los aspectos teóricos y empíricos relacionados con el vínculo entre el gasto militar y el crecimiento económico. La tercera sección detalla la metodología, las variables de interés, las fuentes de información y los diferentes procedimientos econométricos para verificar la cointegración y la causalidad en datos de panel. Los resultados se muestran en la Sección cuatro. Finalmente, en la quinta sección, el estudio concluye describiendo los hallazgos más relevantes y ofreciendo recomendaciones y direcciones de investigación para futuros investigadores.

PALABRAS CLAVE

Gasto militar, crecimiento económico, América Latina, cointegración, causalidad.

KEYWORDS

Military expenditure, economic growth, Latin America, cointegration, causality.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En el extenso estudio de los determinantes del crecimiento económico a largo plazo, se han identificado variables fundamentales, como la inversión (Manuelito & Jiménez, 2013; Serebrisky et al., 2015). Sin embargo, la importancia económica del gasto en defensa no se enfatiza de manera similar (J. P. Dunne et al., 2005). Empíricamente, Barro (1989) presentó evidencia de que el gasto en defensa no es significativo para el crecimiento económico. De manera similar, Salai-Martin et al. (2004) investigaron los determinantes del crecimiento económico con un número significativo de variables, incluido el gasto en defensa. Los resultados indicaron que, de 67 variables, 18 fueron significativas, pero ninguna estaba relacionada con el sector de defensa, lo que sugiere su irrelevancia.

Por otro lado, la literatura sobre economía de la defensa ha generado una variedad de discusiones teóricas y especialmente empíricas sobre el efecto del gasto en defensa en el crecimiento económico, pero sin un consenso sólido. Teóricamente, se ha argumentado que hay varios canales a través de los cuales el gasto militar puede im-

pactar el crecimiento económico. En este sentido, Sempere (2018) mencionó que el gasto en defensa puede tener un efecto económico favorable a través de la seguridad, ya que fomenta el comercio y la inversión, a través de la infraestructura y el capital humano que pueden ser accesibles para otros sectores, y a través del efecto multiplicador del gasto que impulsa la demanda agregada. De manera similar, Desli et al. (2017) afirmaron que el gasto militar puede crear efectos de derrame debido a la investigación y desarrollo militar, y estimular la demanda agregada (a través del militarismo keynesiano), contribuyendo al crecimiento económico.

Según J. P. Dunne et al. (2005), el sector de defensa afecta el crecimiento económico a través de la demanda, la oferta y la seguridad. En el lado de la demanda, los elementos esenciales son el nivel y la composición del gasto (el efecto multiplicador del gasto). En el lado de la oferta, se destaca la disponibilidad de factores de producción, y a través del efecto de seguridad, que promueve la inversión y la innovación y, consecuentemente, la producción. El canal de transmisión de los efectos económicos del gasto en defensa puede ser indirecto, a través de la inversión o el empleo (Heo & Ye, 2016). En este sentido, Barro (1989, 1991) señaló que el gasto militar puede influir en la productividad del sector privado o en los derechos de propiedad, consecuentemente, en la inversión privada. Heo & Ye (2016) mencionaron que el gasto en defensa puede generar empleo a través de la contratación de soldados en servicio activo, personal civil, empresas externas y subcontratistas que proporcionan bienes y servicios a lo militar.

Por otro lado, el gasto asignado al sector de defensa refleja costos de oportunidad elevados, ya que puede desplazar gastos más productivos y necesidades públicas. Además, la investigación y el desarrollo militar pueden perturbar, sustituir o disminuir su contraparte civil (Cowan & Foray, 1995; Desli et al., 2017; Sempere, 2018). Según Cowan & Foray (1995), en el ciclo de vida de la tecnología, la investigación y el desarrollo militar son beneficiosos solo para la investigación y desarrollo civil durante la etapa de experimentación, donde surge un nuevo conocimiento general sobre tecnología emergente. En la fase de racionalización, donde el uso de tecnología se especializa en cada sector, la investigación y el desarrollo militar tienen poco valor para el sector civil. En este sentido, la investigación y el desarrollo militar ya no serían tan importantes para el sector civil.

Los primeros estudios que analizaron el vínculo entre el gasto mili-



tar y el crecimiento económico pertenecen a (Benoit, 1973, 1978). El autor encontró una asociación positiva, principalmente proveniente del gasto en defensa. Investigaciones posteriores han cuestionado la validez de la hipótesis de Benoit, ya que un cuerpo sustancial de evidencia empírica indica que el gasto militar produce no solo efectos positivos, sino también negativos y neutrales. En consecuencia, existe evidencia que sugiere que en ciertas instancias, la relación causal se origina a partir del crecimiento económico, particularmente prevalente en naciones en desarrollo, en lugar de la suposición convencional de que el gasto militar impulsa el crecimiento económico. Además, esta investigación resalta la existencia de causalidad bidireccional en algunos casos, enfatizando la naturaleza intrincada y multifacética de la relación entre el gasto militar y la dinámica económica.

Sin embargo, algunos estudios posteriores que evaluaron el mismo vínculo confirmaron la hipótesis de Benoit, mientras que otros llegaron a conclusiones opuestas, e incluso hay evidencia que sugiere un efecto económico nulo. En términos de causalidad, hay evidencia de que la dirección de la causalidad proviene del crecimiento económico (principalmente en países en desarrollo) y no al revés, así como causalidad bidireccional. En general, los diversos tipos de hallazgos contribuyen a la falta de consenso sobre el efecto económico del gasto militar. Respecto al efecto nulo, (J. Dunne & Smith, 2020), a través de técnicas econométricas para datos de panel, argumentaron que desde 1960 hasta 2014, no hay evidencia de una relación fuerte entre el gasto militar, el crecimiento económico y la inversión. Un grupo de países de la Unión Europea, (J. Dunne & Nikolaidou, 2012), concluyeron que el gasto en defensa no estimuló el crecimiento económico; por el contrario, puede tener un efecto negativo o nulo. En el caso de la economía de los Estados Unidos, (Heo, 2000, 2010) mencionó que los recursos asignados al sector de defensa no tienen efectos económicos significativos. A pesar de la gran cantidad de evidencia empírica sobre el vínculo entre el gasto militar y el crecimiento económico, no hay consenso, lo que puede explicarse por varias razones técnicas: i) composición de la muestra, especificación del modelo y métodos de estimación (Aziz & Asadullah, 2017; J. Dunne & Smith, 2020); ii) problemas de endogeneidad de la variable vinculada al sector de defensa que no se han abordado adecuadamente (D'Agostino et al., 2017), iii) heterogeneidad de la muestra y no linealidad (P. Dunne & Tian, 2013; Huang et al., 2017); y iv) debilidades de



los modelos teóricos, como el modelo de Feder-Ram, que es propenso a interpretaciones erróneas, y su estimación econométrica contiene problemas de sesgo simultáneo. Alternativamente, los modelos Barro y Solow aumentados ofrecen mejores resultados en comparación con el modelo de Feder-Ram (J. P. Dunne et al., 2005). Por lo tanto, es necesario analizar la evidencia empírica y los hallazgos sobre la relación entre el gasto militar y el desempeño económico.

2.1. Evidencia Empírica

La evidencia empírica sobre el vínculo entre el gasto militar y el crecimiento económico es extensa. (Yildirim & Öcal, 2016) estudiaron el efecto económico del gasto militar desde una perspectiva amplia (128 países) mediante métodos de econometría espacial y el modelo de crecimiento de Solow aumentado para el período de 2000-2010. Los hallazgos indican un efecto positivo del gasto militar en el crecimiento económico con una dependencia espacial significativa. (Kollias et al., 2017) analizaron el vínculo entre el gasto militar, el crecimiento económico y la inversión utilizando la metodología del vector autorregresivo panel (PVAR) para 65 países desde 1971 hasta 2014. Los autores también desagregaron la información en subgrupos panel clasificados por nivel de ingresos. En el grupo de ingresos altos, encontraron que el efecto económico del gasto militar es positivo, lo cual puede explicarse por la demanda efectiva y los efectos de derrame generados en el sector de la industria de defensa. En los países de ingresos medio y bajo, ocurre lo contrario; el crecimiento económico tiene un efecto positivo en el gasto militar, lo que sugiere que a medida que la economía crece, más recursos están disponibles para el sector de defensa.

También se han encontrado efectos negativos. Por ejemplo, (Huang et al., 2017) estudiaron la causalidad entre el gasto militar y el crecimiento económico en 77 países desde 1996 hasta 2014, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo del país a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH). Encontraron que la causalidad es bidireccional, negativa, no lineal y varía con el tiempo y entre los países. A medida que el IDH aumenta, la causalidad negativa del sector de defensa sobre el crecimiento económico y viceversa disminuye. De manera similar, (Chang et al., 2011), para diferentes grupos de países desde el enfoque de causalidad desde 1990 hasta 2006, encontraron que no hay un vínculo causal entre las variables de interés en los grupos de países de ingresos altos e ingresos medios. Sin embargo, en



los países de bajos ingresos, el gasto militar afecta negativamente el crecimiento económico.

(Heo & Ye, 2016) estudiaron los efectos económicos directos e indirectos del gasto militar en el crecimiento económico en 161 países desde 1990 hasta 2012. Utilizando regresiones aparentemente no relacionadas (SUR), encontraron que el efecto del sector de defensa es negativo y estadísticamente significativo; sin embargo, la magnitud del coeficiente es extremadamente pequeña, lo que sugiere un impacto casi insignificante. (P. Dunne & Tian, 2013), utilizando un modelo de crecimiento exógeno y métodos para datos de panel dinámicos en 106 países desde 1988 hasta 2010, identificaron que el efecto del gasto militar en el crecimiento económico es negativo y significativo a corto y largo plazo. Los hallazgos son consistentes en diferentes especificaciones de muestra y variables independientes. (Aziz & Asadullah, 2017), para un panel de países desde 1990 hasta 2013 y a través de técnicas econométricas como mínimos cuadrados ordinarios (OLS), efectos fijos, efectos aleatorios y el método generalizado de momentos (GMM), concluyeron que el efecto económico del gasto militar es negativo y estadísticamente significativo. De manera similar, (D'Agostino et al., 2017), utilizando el estimador de grupo de media combinada (PMG) y el método de efectos fijos dinámicos para datos de panel de países desde 1970 hasta 2014, mostraron un efecto económico negativo a largo plazo del gasto militar en el crecimiento económico. Los resultados son robustos a diferentes especificaciones de período de estudio y países.

(D'Agostino et al., 2019), empleando el método de variables instrumentales para controlar la endogeneidad del gasto en defensa, en un panel de 109 países de bajos ingresos desde 1998 hasta 2012, encontraron evidencia a favor de un efecto económico negativo significativo del gasto militar, que ha sido subestimado por el método OLS. Los resultados son robustos a la heterogeneidad y diferentes especificaciones de tiempo. (D'Agostino et al., 2020), por su parte, implementaron el enfoque de retardo distribuido autorregresivo (ARDL) para datos de panel desde 1984 hasta 2014. Encontraron que tanto el gasto militar como la corrupción tienen un efecto económico negativo significativo a largo plazo.

(Desli et al., 2017) construyeron un panel de 138 países desde 1988 hasta 2013. Además, los autores desagregaron la información en subgrupos según el nivel de ingresos y aplicaron métodos econométricos de cointegración y causalidad. Los resultados confirmaron una



relación de largo plazo en la muestra completa formada por países desarrollados y en desarrollo, pero en los países menos desarrollados, las pruebas tienden a rechazar principalmente la hipótesis de cointegración. Con respecto a la causalidad, a largo plazo, hay una relación bidireccional entre la muestra general y los países en desarrollo, mientras que en los países desarrollados, es unidireccional desde el crecimiento económico hacia el gasto militar. A corto plazo, no hay causalidad para el grupo de países menos desarrollados, y en el resto de los grupos, la causalidad proviene del crecimiento económico hacia el gasto militar.

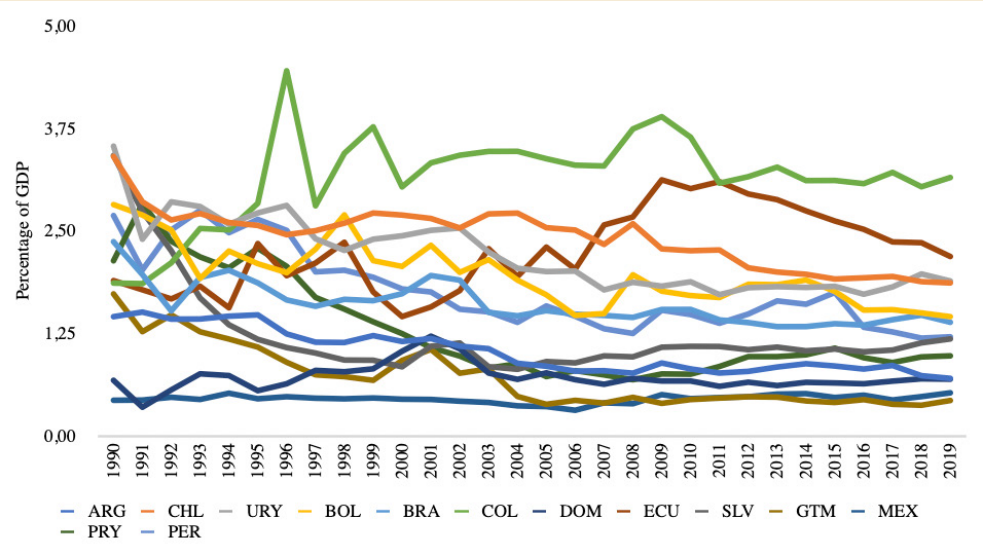
Específicamente para el caso de América Latina, (Kung & Min, 2013), utilizando causalidad de Granger, siguiendo el procedimiento Bootstrap, para 16 economías latinoamericanas desde 1988 hasta 2010, encontraron que el gasto militar causa crecimiento económico en el caso de Nicaragua y Belice. Por el contrario, el crecimiento causa gasto militar para Ecuador y Bolivia; mientras que para los países restantes (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela), no hay evidencia de causalidad. (Kollias et al., 2017), Los hallazgos se basan en la especificación de diversas muestras con diferentes números de países: i) 46 países en total con información disponible para el período de interés; ii) 25 países de la OCDE; y, iii) 17 países de la OCDE. Además, desagregaron todo el período en dos subperíodos, el primero que abarca la era de la Guerra Fría (1960-1985) y el segundo correspondiente al período posterior a la Guerra Fría (1986-2014); además de las variables de interés (gasto militar y crecimiento económico), agregaron inversión y emplearon métodos de cointegración, causalidad lineal y causalidad no lineal para un análisis de series temporales en 13 economías latinoamericanas desde 1961 hasta 2014. Los resultados indicaron que hay al menos un vector de cointegración para cada país; sin embargo, en términos de causalidad, no todos los países mostraron una relación de causalidad en al menos una dirección; por lo tanto, los autores concluyeron que, en términos generales, el vínculo de causalidad es débil.

Comprender la relación y causalidad entre el crecimiento económico y el gasto en defensa es especialmente importante en economías en desarrollo, principalmente en aquellas donde el tipo de cambio juega un papel importante (Paul Dunne, 1996) y donde los recursos financieros públicos son limitados. Además, la participación del gasto



militar en el PIB de algunos países de América Latina no es insignificante, especialmente considerando que son economías en desarrollo con importantes necesidades públicas. Durante las últimas tres décadas (período de 1990-2019), el país con el mayor gasto militar, en promedio, fue Colombia, con una cifra igual al 3.14% del PIB, seguido por Chile, Ecuador y Uruguay, donde la participación del gasto militar superó el 2% de su PIB. Por otro lado, el país que ha asignado menos recursos al sector de defensa es México, distribuyendo en promedio el 0.45% como porcentaje del PIB. Si consideramos el último año del período de estudio (2019), el comportamiento del gasto no difirió del promedio observado durante las tres décadas, ya que Colombia continúa con la asignación de los recursos más altos para el sector de la defensa (3.14% del PIB), seguido de Ecuador (2.18%), y Uruguay (2.06%). Acerca de los demás países que forman parte de este estudio, en el último año, Chile, Bolivia, Brasil y El Salvador destinaron recursos de defensa de cifras inferiores al 2%; mientras que Paraguay, Argentina, República Dominicana, México y Guatemala, el gasto militar es inferior al 1% como porcentaje del PIB (Banco Mundial, 2023) (**Figura 1**).

Figura 1. Gasto militar como porcentaje del PIB



Nota: Argentina (ARG), Bolivia (BOL), Brazil (BRA), Chile (CHL), Colombia (COL), Dominican Republic (DOM), Ecuador (ECU), El Salvador (SLV), Guatemala (GTM), Mexico (MEX), Paraguay (PRY), Peru (PER), and Uruguay (URY). Source: (World Bank, 2023)

Por medio del análisis, Perú, Colombia y Ecuador comparten fronteras y, en consecuencia, preocupaciones de seguridad comunes como el tráfico de drogas, el contrabando y la actividad guerrillera. Estas amenazas han llevado a un aumento del gasto militar en estos países, con el objetivo de fortalecer sus capacidades de defensa y seguridad nacional.

En el caso de Perú, su gasto militar históricamente se ha dirigido a combatir el tráfico de drogas y controlar su extensa frontera con Colombia, donde las actividades de grupos guerrilleros y narcotraficantes han representado una amenaza para la seguridad interna. Además, Perú ha enfrentado desafíos relacionados con el crimen organizado y el terrorismo, especialmente en áreas rurales y fronterizas.

Colombia, por otro lado, ha enfrentado décadas de conflictos internos con grupos armados ilegales como las FARC y el ELN, además de desafíos relacionados con el narcotráfico. El gasto militar en Colombia se ha centrado en combatir estas amenazas internas, así como en proteger sus fronteras y garantizar la estabilidad en la región.

En el caso de Ecuador, aunque no ha enfrentado conflictos internos tan intensos como Perú y Colombia, ha experimentado tensiones fronterizas con Perú en el pasado y comparte preocupaciones similares con respecto a la seguridad regional. El gasto militar de Ecuador se ha centrado en fortalecer sus capacidades de defensa y vigilancia fronteriza, así como en abordar amenazas como el tráfico de drogas y el contrabando.

Por lo tanto, la hipótesis del estudio es:

Hipótesis 1. *Existe una relación de causalidad unidireccional entre el crecimiento económico y el gasto militar a corto plazo. Durante un período específico a corto plazo, un aumento en el crecimiento económico conduce directamente a un aumento correspondiente en el gasto militar, lo que indica una relación causal unidireccional entre estas dos variables*

3. METODOLOGÍA

El estudio de la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico para algunos países latinoamericanos se lleva a cabo basándose en métodos de cointegración y causalidad para datos de panel; estos métodos permiten verificar si existe una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables de interés e identificar la dirección de

causalidad. La elección de métodos de cointegración y causalidad para datos de panel en el estudio de la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico en ciertos países latinoamericanos se justifica por su idoneidad para examinar relaciones dinámicas e interdependientes a lo largo del tiempo entre múltiples entidades. Estos métodos son particularmente apropiados ya que permiten el análisis tanto de relaciones de equilibrio a largo plazo como de dinámicas causales a corto plazo, lo que permite una comprensión integral de las complejas interacciones entre las variables bajo investigación. Además, el análisis de datos de panel facilita la consideración de efectos específicos de cada país junto con las tendencias generales, proporcionando una evaluación más matizada y sólida de la relación en el contexto de las diversas economías latinoamericanas. Se construyó un panel de datos equilibrado para 13 economías latinoamericanas (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Uruguay) desde 1990 hasta 2019. Las variables de interés son el PIB per cápita y el gasto militar. Además, se agrega la formación bruta de capital fijo (inversión) como variable de control. El PIB per cápita y la inversión se obtienen de los Indicadores del Desarrollo Mundial del Banco Mundial (Banco Mundial, 2023), y el gasto militar se recopila del Instituto Internacional de Investigación de la Paz de Estocolmo (SIPRI, 2023). Todas las variables se miden a precios constantes y se transforman en logaritmos. La **Tabla 1** resume las variables de interés, las abreviaturas y las fuentes de información (La mayoría de los procedimientos metodológicos se llevaron a cabo en Stata 16, excepto la prueba de raíz unitaria de (Pesaran, 2007) y la prueba de cointegración de Johansen-Fisher, que se realizaron en EViews 12, debido a la disponibilidad del procedimiento).

Tabla 1. **Variables**

VARIABLES	ABBREVIATION	SOURCE
GDP per capita	Inpib_pc	(World Bank, 2023)
Military expenditure	Ingmm	(Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2023)
Gross fixed capital formation (investment)	Infbkf	(World Bank, 2023)



El análisis de cointegración implica determinar el orden de integración de las series a través de pruebas de no estacionariedad. La elección de las pruebas de raíz unitaria está delimitada por la suposición de dependencia transversal, porque en presencia de correlación transversal de errores, las pruebas de raíz unitaria pueden exhibir distorsiones significativas de tamaño (Baltagi et al., 2007). Por lo tanto, se utilizan las pruebas de dependencia espacial de Breusch-Pagan (Breusch & Pagan, 1980), que son apropiadas cuando la dimensión temporal (T) es mayor que el número de unidades transversales (n) ($T > n$), y la prueba de dependencia transversal (CD) de Pesaran (Pesaran, 2004). En presencia de correlación espacial, se utilizan tres pruebas de raíz unitaria: i) las pruebas de raíz unitaria de panel aumentadas transversalmente (prueba CIPS) de Pesaran (Pesaran, 2007) que permite la dependencia espacial; ii) la prueba de Breitung (Breitung, 2001), siguiendo el enfoque de Breitung y Das (Breitung & Das, 2005) que proporciona robustez para la correlación transversal; y iii) la prueba de raíz unitaria de panel (prueba IPS) propuesta por Im et al. (Im et al., 2003) pero restando los promedios transversales para reducir el efecto de la dependencia espacial, como sugirieron Levin et al. (Levin et al., 2002). La hipótesis nula indica la existencia de una raíz unitaria en los paneles y es común para todas las pruebas.

Para verificar si existe una relación de largo plazo entre las series, se implementan pruebas de no cointegración de Kao (Kao, 1999), Pedroni (Pedroni, 1999, 2004), Westerlund (Westerlund, 2005), y del tipo Johansen-Fisher de Maddala y Wu (Maddala & Wu, 1999). Kao (Kao, 1999) sugirió varias pruebas de raíz unitaria basadas en Dickey-Fuller y Dickey-Fuller aumentada. Las pruebas de Pedroni (Pedroni, 1999, 2004) permiten una considerable heterogeneidad y se organizan en dos grupos, el primero incluye cuatro pruebas relacionadas con la dimensión dentro de la cual el parámetro autorregresivo es común a todos los paneles, y el segundo comprende tres pruebas relacionadas con la dimensión entre la cual el término autorregresivo es específico para cada panel. Westerlund (Westerlund, 2005) propuso dos pruebas no paramétricas basadas en residuos, y Maddala y Wu (Maddala & Wu, 1999) desarrollaron una prueba que combina los valores p transversales para construir una estadística de prueba de panel.

Las pruebas mencionadas se basan en residuos (excepto la prueba de tipo Johansen-Fisher); por lo tanto, el análisis se complementa con las pruebas de Westerlund (Westerlund, 2007) basadas en un

modelo de corrección de errores, que tiene buenas propiedades en muestras pequeñas y alta potencia en comparación con pruebas basadas en residuos. El autor propuso cuatro pruebas de no cointegración, dos corresponden a estadísticas de media grupal (G_{τ} y G_{α}) y con la hipótesis alternativa de que hay cointegración en al menos una unidad transversal, y las otras dos se refieren a estadísticas de panel (P_{τ} y P_{α}) con la hipótesis alternativa que indica cointegración para todo el panel. Las pruebas relajan la suposición de independencia espacial utilizando el enfoque de bootstrap. En las pruebas basadas en residuos, se resta la media transversal para reducir el efecto de la correlación espacial (Levin et al., 2002).

Además del enfoque de cointegración, se implementa la prueba de causalidad sugerida por Dumitrescu y Hurlin (Dumitrescu & Hurlin, 2012), que revelará la dirección de causalidad en las variables de interés. Según los autores, la prueba se basa en el promedio transversal de las estadísticas de Wald individuales de no causalidad de Granger. Tiene buenas propiedades en tamaños de muestra pequeños, y en presencia de dependencia transversal, se puede utilizar el enfoque de bootstrap. El método requiere que las series sean estacionarias y la elección de la longitud del rezago, por lo que la longitud óptima del rezago se basa en el criterio de información de Akaike (AIC).



4. RESULTADOS

La **Tabla 2** muestra las estadísticas descriptivas de las variables. El panel de datos está equilibrado con 390 observaciones, que contienen 13 unidades transversales (países) y 30 períodos de frecuencia anual (1990-2019). En las tres variables de interés, hay una mayor dispersión entre países que dentro de un país a lo largo del tiempo (la dispersión entre es mayor que dentro), aunque la diferencia es menor en el caso del crecimiento económico.

La **Tabla 2** sirve como una puerta crucial hacia el corazón de nuestra exploración empírica, presentando las estadísticas descriptivas que encapsulan la esencia de las variables bajo escrutinio. Este cuadro estadístico revela un panel de datos equilibrado, meticulosamente elaborado con 390 observaciones. Este conjunto de datos exhaustivo abarca un paisaje temporal considerable, que comprende 13 unidades transversales, representando países distintos, y abarcando 30 períodos de frecuencia anual desde 1990 hasta 2019. Dentro de

este conjunto de datos, un tesoro de información espera, arrojando luz sobre la distribución y variabilidad de las principales variables de interés: gasto militar, crecimiento económico e inversión. Estas métricas se erigen como pilares, apoyando el edificio de nuestra investigación sobre la intrincada danza entre los gastos en defensa, la prosperidad económica y los patrones de inversión en el diverso tapiz de naciones latinoamericanas.

Una característica notable que salta del lienzo estadístico es la discernible dispersión entre países en comparación con dentro de un país a lo largo del tiempo. Esta divergencia es particularmente pronunciada en el contexto de la dispersión entre países, donde las variaciones entre los 13 países distintos superan aquellas que ocurren dentro de un país específico a lo largo del espectro temporal. Es una revelación reveladora, que pinta una imagen vívida de la heterogeneidad que existe entre las naciones que componen nuestro estudio.

Ahora, adentrémonos en los detalles de las tres variables: gasto militar, crecimiento económico e inversión. Estos componentes, fundamentales para nuestra exploración, exhiben patrones intrigantes que merecen un examen meticuloso.

Gasto Militar: Revelando Disparidades entre Países

Nuestro primer protagonista, el gasto militar, se presenta como una variable de gran interés e intriga. Mientras revisamos la **Tabla 2**, la dispersión entre países resalta prominentemente. Cada nación, parece, traza su trayectoria única en la asignación de recursos al sector de defensa. Esta variabilidad entre países pinta un panorama diverso de prioridades estratégicas, consideraciones geopolíticas y, quizás, capacidades económicas que influyen en las decisiones de gasto en defensa de estas naciones latinoamericanas.

Sin embargo, surge un matiz convincente cuando yuxtaponemos esta variabilidad entre países con la variación dentro de cada país a lo largo del tiempo. Aunque la dispersión entre países es sustancial, subraya que las variaciones en el gasto militar dentro de una nación específica a lo largo de los años no son despreciables. Esta dualidad prepara el escenario para una indagación más profunda: ¿qué factores contribuyen a las divergencias en las políticas de gasto militar entre las naciones y qué dinámicas internas impulsan las fluctuaciones dentro de un país a lo largo del tiempo?

Crecimiento económico: Entre la estabilidad y el cambio

Dirigiendo nuestra mirada hacia el crecimiento económico, el



segundo protagonista en nuestra narrativa, nos encontramos con un relato matizado. Las estadísticas descriptivas revelan un patrón comparable de una mayor dispersión entre países que dentro de un país a lo largo del tiempo. Sin embargo, surge una sutileza notable: la magnitud de esta diferencia es algo menos pronunciada en el caso del crecimiento económico.

Este hallazgo nos lleva a reflexionar sobre los factores subyacentes que contribuyen a la trayectoria relativamente más estable del crecimiento económico dentro de un país a lo largo de los años. ¿Es indicativo de políticas económicas resilientes, estabilidad estructural o tal vez, una convergencia de estrategias de desarrollo entre estas naciones latinoamericanas? Por otro lado, la variabilidad en el crecimiento económico entre países nos invita a explorar los diversos paisajes económicos que dan forma a las trayectorias de crecimiento de estas naciones.

Inversión: Un crisol de dinamismo económico

Nuestro tercer jugador clave, la inversión, toma el centro del escenario, encarnando el pulso del dinamismo económico. Las estadísticas descriptivas destacan una tendencia conspicua: una vez más, la dispersión entre países eclipsa las variaciones dentro de un país a lo largo del tiempo. Esto acentúa los patrones de inversión distintivos que caracterizan a cada nación, reflejando diversas estructuras económicas, marcos de políticas y quizás, respuestas a las dinámicas económicas globales.

Sintetizando ideas: Un llamado a una exploración más profunda

En la sinfonía de estadísticas descriptivas presentadas en la **Tabla 2**, emerge una melodía armoniosa pero compleja. Las disparidades entre países resuenan a través del gasto militar, el crecimiento económico y la inversión, dando forma a un mosaico que refleja las diversas realidades económicas, políticas y estratégicas de la región de América Latina. La interacción entre las variaciones entre países y dentro de un país invita a una investigación más profunda, instando a los investigadores a desentrañar los hilos intrincados que tejen el tejido de estas disparidades.

A medida que nos embarcamos en el viaje hacia las complejidades econométricas que nos esperan, la **Tabla 2** no solo sirve como un compendio numérico, sino como una brújula que nos guía a través de los territorios inexplorados de la dinámica militar-económica en América Latina. Las disparidades reveladas dentro de estas estadísticas nos invitan a explorar las fuerzas impulsoras, las políticas



matizadas y las interdependencias intrincadas que subyacen en los paisajes económicos y de defensa de estas naciones. Este preludio estadístico, rico en ideas, prepara el escenario para un análisis más profundo de la causalidad, la cointegración y los mecanismos subyacentes que rigen la relación simbiótica entre el gasto militar y el crecimiento económico en el complejo tapiz de América Latina.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

VARIABLE	GROUP	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
lnpib_pc	overall	8.612	0.537	7.431	9.692
	between		0.516	7.722	9.344
	within		0.204	8.022	9.170
lngm	overall	20.991	1.422	18.001	24.002
	between		1.439	19.230	23.607
	within		0.327	19.560	21.822
lnfbkf	overall	23.625	1.431	21.133	26.689
	between		1.420	21.933	26.214
	within		0.428	22.363	24.565

Nota: El número de observaciones para el "grupo general"=390, el número de observaciones para el "grupo entre"=13 (países), y el número de observaciones para el "grupo dentro"=30 (años de estudio).

La exploración inicial que precede a la selección de pruebas de raíz unitaria se adentra en el ámbito de la dependencia espacial. Los resultados de las pruebas realizadas, tal como se detalla minuciosamente en la **Tabla 3**, según lo explicado por (Breusch & Pagan, 1980; Pesaran, 2004), son sorprendentes. De manera contundente, los resultados de ambas pruebas se alinean, señalando inequívocamente la existencia de dependencia espacial en las tres variables bajo escrutinio.

La dependencia espacial, tal como la revelan estas pruebas, introduce un nivel de complejidad a nuestra comprensión de las relaciones entre las variables. Este fenómeno implica que los valores de las variables no son independientes ni distribuidos al azar entre las unidades geográficas, en este caso, los diversos países en nuestro estudio. En cambio, existe un patrón espacial discernible o una interdependencia que trasciende meras correlaciones temporales.

La prueba de Breusch y Pagan (1980), un pilar en la econometría espacial, y la prueba de (Pesaran, 2004), un enfoque contemporáneo

conocido por su robustez, convergen en su veredicto: cada variable exhibe dependencia espacial. Esta concordancia fortalece la credibilidad de nuestros hallazgos y subraya la solidez de la dependencia espacial observada en el conjunto de datos.

La presencia de dependencia espacial en las tres variables - gasto militar, crecimiento económico e inversión - tiene profundas implicaciones para nuestra comprensión de la dinámica dentro de las economías latinoamericanas bajo estudio. Insta a un examen crítico de la interconexión y los patrones espaciales que pueden sustentar las variaciones observadas en estos indicadores económicos y de defensa clave.

La dimensión espacial introduce un contexto geográfico a nuestro análisis, sugiriendo que los países vecinos pueden influir en las decisiones de gasto militar, crecimiento económico e inversión unos de otros. Esta interdependencia espacial podría derivar de características regionales compartidas, consideraciones geopolíticas o incluso efectos de derrame económico que trascienden las fronteras nacionales. Como tal, nuestra investigación trasciende un mero examen temporal y se adentra en las complejidades espaciales que moldean los paisajes económicos y de defensa de la región latinoamericana.

El reconocimiento de la dependencia espacial también abre caminos para una exploración más profunda. Los investigadores pueden adentrarse en los mecanismos específicos a través de los cuales opera la interdependencia espacial en el contexto del gasto militar, el crecimiento económico y la inversión. ¿Existen grupos de países que exhiben patrones similares y, de ser así, qué factores contribuyen a esta homogeneidad espacial? Por otro lado, ¿qué fuerzas divergentes conducen a la heterogeneidad espacial entre las naciones?

Además, esta perspectiva espacial invita a consideraciones sobre las implicaciones políticas. Si los países vecinos influyen de hecho entre sí en términos de gasto militar, crecimiento económico e inversión, es posible que los formuladores de políticas necesiten adoptar una perspectiva regional. Los esfuerzos colaborativos entre naciones vecinas podrían ser esenciales para fomentar la estabilidad, el desarrollo económico y la seguridad en el contexto regional más amplio.



Tabla 3. Pruebas de dependencia espacial

	TEST	LNPIB_PC	LNGM	LNFBKF
Breusch y Pagan	Test statistic	2038.857	817.875	1661.720
	Probability	0.000	0.000	0.000
Pesaran	Test statistic	45.095	17.968	40.414
	Probability	0.000	0.000	0.000

Debido a la dependencia espacial, se implementan dos pruebas: i) la prueba CIPS de (Pesaran, 2007), que relaja el supuesto de independencia espacial, y ii) las pruebas de Breitung (2000) e IPS de (Im et al., 2003) con control de la dependencia cruzada para mitigar su impacto. Los hallazgos se presentan en la **Tabla 4**. La variable del PIB per cápita, según la prueba CIPS, es estacionaria solo cuando se especifica con una constante, mientras que sin un término determinista, es no estacionaria. Breitung e IPS

Tabla 4. Unit Root Tests

VARIABLE	DETERMINISTIC TERM	CIPS	BREITUNG Y DAS	IPS
lnpib_pc (level)	Constant	-2.265 *	4.269	0.822
	Trend	-1.578	0.928	1.233
	Excludes deterministic term	-0.854	6.040	-
lngm (level)	Constant	-2.090	0.848	-2.489 ***
	Trend	-3.115 ***	-1.015	-0.842
	Excludes deterministic term	-2.112 ***	2.439	-
lnfbkf (level)	Constant	-2.602 ***	2.124	-1.021
	Trend	-2.477	-0.324	-0.697
	Excludes deterministic term	-1.302	3.698	-
dlnpib_pc (difference)	Constant	-3.202 ***	-4.960 ***	-10.145 ***
	Trend	-3.278 ***	-5.081 ***	-8.932 ***
	Excludes deterministic term	-3.080 ***	-5.333 ***	-
dlngm (difference)	Constant	-4.554 ***	-3.710 ***	-19.350 ***
	Trend	-4.440 ***	-5.207 ***	-18.638 ***
	Excludes deterministic term	-3.710 ***	-13.977 ***	-
dlnfbkf (difference)	Constant	-3.963 ***	-5.447 ***	-12.388 ***
	Trend	-4.240 ***	-7.042 ***	-10.033 ***
	Excludes deterministic term	-3.556 ***	-8.036 ***	-

Note: ***, **, and * indicate statistical significance at the 1%, 5%, and 10% levels, respectively.

sugieren no estacionariedad. En cuanto al gasto militar, Breitung rechaza la hipótesis de no estacionariedad al incluir la tendencia o excluir la tendencia e intercepto, al igual que la prueba IPS con una constante. En cuanto a la inversión, cuando se especifica la constante, hay estacionariedad según el CIPS, sin embargo, cuando se incluye la tendencia o se excluye el término determinista, no hay estacionariedad. Las pruebas restantes indican no estacionariedad. Al obtener la primera diferencia de las variables, todas las pruebas convergen hacia la estacionariedad de la serie, sugiriendo que las variables son integradas de orden uno ($I(1)$).

Tras la identificación del orden de integración de las series, se implementan diversas pruebas de cointegración para verificar si existe una relación de equilibrio a largo plazo. Los resultados se muestran en la **Tabla 5**. De los cinco tests de Kao, tres indican cointegración al nivel de significancia del 10%. (Pedroni, 1999, 2004) sugiere en cuatro de siete pruebas que existe una relación a largo plazo al nivel de significancia del 1% y del 5%, respectivamente. Las pruebas no paramétricas de (Westerlund, 2005) no rechazan la hipótesis nula de no cointegración, mientras que el test de tipo Johansen-Fisher sugiere la existencia de al menos un vector cointegrante al nivel de significancia del 1%. Las pruebas de (Westerlund, 2007), que consideran la dependencia espacial mediante el procedimiento de bootstrap, no rechazan la hipótesis nula de no cointegración.

Algunas pruebas de cointegración no rechazan la hipótesis nula. Por lo tanto, la evidencia de una relación de equilibrio a largo plazo es bastante débil.

En cuanto al enfoque de causalidad, la **Tabla 6** muestra los resultados de la prueba de (Dumitrescu & Hurlin, 2012). Los valores estadísticos se presentan con su probabilidad y los valores de probabilidad se calculan utilizando el procedimiento de bootstrap para controlar la dependencia espacial. Además, se especifica la longitud óptima del rezago (AIC).

Las percepciones obtenidas de la **Tabla 6** allanan el camino hacia una comprensión matizada de las relaciones causales incrustadas dentro de la dinámica económica y de defensa de las naciones latinoamericanas. La causalidad unidireccional revelada en el análisis sirve como una revelación clave, arrojando luz sobre la intrincada interacción entre el crecimiento económico, el gasto militar y la inversión.



Tabla 5. Test de Cointegración

COINTEGRATION TESTS	STATISTIC	PROBABILITY
Test Kao		
Modified Dickey-Fuller t	1.156	0.124
Dickey-Fuller t	1.265	0.103
Augmented Dickey-Fuller t	1.468	0.071 *
Unadjusted modified Dickey-Fuller t	1.457	0.073 *
Unadjusted Dickey-Fuller t	1.586	0.056 *
Test Pedroni		
Modified Phillips-Perron t	0.963	0.168
Phillips-Perron t	-0.596	0.276
Augmented Dickey-Fuller t	0.448	0.327
Modified variance ratio	-2.849	0.002 ***
Modified Phillips-Perron t	2.132	0.017 **
Phillips-Perron t	1.908	0.028 **
Augmented Dickey-Fuller t	2.143	0.016 **
Test Westerlund (2005)		
Variance ratio (Alternative hypothesis: Some panels are cointegrated)	0.327	0.372
Variance ratio (Alternative hypothesis: All panels are cointegrated)	0.970	0.166
Test Johansen-Fisher		
Null hypothesis: No cointegrating equation		
Trace test	74.210	0.000 ***
Maximum Eigenvalue Test	62.500	0.000 ***
Null hypothesis: At least one		
Trace test	34.850	0.115
Maximum Eigenvalue Test	30.520	0.247
Westerlund (2007) (Bootstrap)		
G τ	-1.516	0.881
G α	-5.453	0.713
P τ	-2.734	0.993
P α	-1.507	0.994

Note: ***, **, and * indicate statistical significance at the 1%, 5%, and 10% levels, respectively.

Según los hallazgos, existe un vínculo causal unidireccional entre el crecimiento económico y tanto el gasto militar como la inversión. Esto implica que a medida que avanza la prosperidad económica de los países latinoamericanos, hay un impacto positivo subsiguiente tanto en el gasto militar como en la inversión. Esta causalidad

Tabla 6. Causalidad

CAUSALITY	STATISTIC Z-BAR	PROBABILITY	PROBABILITY (BOOTSTRAP)	AIC
<i>dlngm does not cause the dlnpib_pc</i>	1.114	0.265	0.281	1
<i>dlnpib_pc does not cause the dlngm</i>	4.706	0.000	0.005	1
<i>dlngm does not cause the dlnfbkf</i>	1.792	0.073	0.138	2
<i>dlnfbkf does not cause the dlngm</i>	5.511	0.000	0.003	1
<i>dlnfbkf does not cause the dlnpib_pc</i>	0.834	0.404	0.484	1
<i>dlnpib_pc does not cause the dlnfbkf</i>	2.410	0.016	0.093	1

Nota: Hipótesis alternativa: Existe causalidad en al menos una unidad de corte transversal.

unidireccional subraya el papel fundamental que juega el crecimiento económico en la toma de decisiones de asignación de recursos dentro de estas naciones.

Igualmente notable es la causalidad unidireccional identificada de la inversión al gasto militar. Esto sugiere que niveles de inversión aumentados contribuyen a un aumento posterior del gasto militar. Las implicaciones de este hallazgo son múltiples, insinuando la relación simbiótica entre la inversión económica y el sector de defensa. Invita a una exploración más profunda de los factores que impulsan esta causalidad, ya sea impulsada por preocupaciones de seguridad, consideraciones geopolíticas o una combinación de varios factores económicos y estratégicos.

Por el contrario, la hipótesis de no causalidad del gasto militar al crecimiento económico no puede ser rechazada según los resultados. Esto implica que, al menos en el período y países examinados, el gasto militar no parece ser una fuerza impulsora detrás del crecimiento económico. Esto desafía la sabiduría convencional en ciertas teorías económicas que postulan el gasto militar como un posible catalizador para el desarrollo económico. Los hallazgos matizados aquí sugieren que, en el contexto latinoamericano, el crecimiento económico da forma a la trayectoria del gasto militar y la inversión, en lugar de lo contrario.

La esencia de estos resultados sugiere que la dinámica del sector de defensa está intrínsecamente ligada al desempeño de la economía en general. En esencia, los recursos disponibles para el gasto militar pueden expandirse si el crecimiento económico latinoamericano mejora. Esto se alinea con la narrativa más amplia en la literatura económica que enfatiza la importancia de una economía sólida y en

crecimiento para apoyar otros sectores, incluida la defensa.

Estos hallazgos hacen eco del trabajo de (Kung & Min, 2013) en el caso de Ecuador y Bolivia, así como de la investigación realizada por (Kollias et al., 2017) para países de ingresos medios y bajos. El argumento de que a medida que la economía se expande, se pueden asignar más recursos al sector de defensa resuena en diversos contextos, sustentando la idea de que la prosperidad económica actúa como un catalizador para fortalecer las capacidades militares. Al contemplar las implicaciones políticas de estos resultados, emerge una consideración crítica para los formuladores de políticas latinoamericanos. La priorización de estrategias que fomenten el crecimiento económico no solo puede mejorar la prosperidad nacional en general, sino también fortalecer los recursos disponibles para la defensa y la inversión estratégica. Subraya la necesidad de un enfoque integral e integrado para la formulación de políticas que reconozca la relación simbiótica entre el desarrollo económico y la capacidad para abordar preocupaciones de seguridad y defensa. Hallazgos similares se presentan en el estudio de (Desli et al., 2017), que afirmó que en los países en desarrollo de 1988 a 2013, la dirección de la causalidad a corto plazo es del crecimiento económico al gasto militar y no al revés. De manera similar, (Kollias & Paleologou, 2019) para países de ingresos medios y bajos concluyeron que hay un efecto positivo del crecimiento económico al gasto militar, mientras que lo contrario solo ocurre en países de altos ingresos.

5. CONCLUSIONES

En la búsqueda por desentrañar la intrincada relación entre el gasto militar y el crecimiento económico en las economías latinoamericanas, esta investigación exhaustiva empleó técnicas econométricas avanzadas, específicamente análisis de cointegración y causalidad, utilizando datos de panel que abarcan el período desde 1990 hasta 2019 en 13 naciones distintas de la región. El análisis multifacético arrojó percepciones matizadas que desafían el sentido común convencional y tienen implicaciones sustanciales tanto para la política económica como para la defensa en la región.

El análisis de cointegración, un aspecto fundamental de este estudio tuvo como objetivo discernir la existencia de una relación a largo plazo entre el gasto militar y el crecimiento económico. Las diversas pruebas realizadas no rechazaron inequívocamente la



hipótesis nula, lo que indica la ausencia de una relación robusta y duradera entre estas variables en el período prolongado. Si bien los resultados no establecieron de manera concluyente un vínculo causal, se abstuvieron de afirmar una conexión sostenida. Esto desafía las suposiciones predominantes en la literatura y justifica una reevaluación del supuesto impacto a largo plazo del gasto militar en el crecimiento económico en América Latina.

Al profundizar en las relaciones causales, el estudio identificó tres vínculos causales unidireccionales. Primero, se observó una relación causal entre el crecimiento económico y el gasto militar, lo que sugiere que una economía próspera contribuye a una mayor asignación de recursos al sector de defensa. Segundo, surgió una causalidad unidireccional del crecimiento económico a la inversión, lo que indica que la expansión económica precede y fomenta niveles más altos de inversión. Tercero, se estableció un vínculo unidireccional de la inversión al gasto militar, lo que implica que una mayor inversión puede llevar a un aumento en el gasto militar.

Estos hallazgos desafían la narrativa convencional de que el gasto militar es un catalizador para el crecimiento económico. En cambio, sugieren que el crecimiento económico juega un papel fundamental en la determinación de los recursos asignados al sector de defensa. Esta comprensión matizada reformula el discurso en torno a las políticas de gasto militar, advirtiendo contra estrategias que priorizan el gasto en defensa como medio para estimular la demanda agregada.

Las implicaciones de estos hallazgos para la política pública son profundas. La noción tradicional de aumentar los recursos de defensa para estimular el crecimiento económico se cuestiona, ya que el estudio sugiere que tal estrategia puede ser poco aconsejable. Los responsables de formular políticas deben considerar cuidadosamente las dinámicas económicas en juego y evitar pasar por alto la importancia de fomentar una economía sólida y en crecimiento para sostener el sector de defensa.

La investigación también enfatiza que la eficacia del sector de defensa va más allá de los recursos financieros. La capacidad militar está moldeada por una miríada de factores, incluidos económicos, no económicos, políticos, geográficos, geopolíticos y geoestratégicos. El estudio subraya la importancia de adoptar un enfoque holístico para comprender la capacidad militar, yendo más allá de métricas simplistas como la participación del PIB asignada a la defensa.



En vista de las tensiones geopolíticas contemporáneas, el estudio observa una tendencia global de aumento del gasto militar en las naciones. Esta observación se alinea con la idea de que los países en rápido crecimiento probablemente asignen mayores proporciones de sus presupuestos a la protección militar. La implicación es que a medida que las naciones se desarrollan, es probable que prioricen medidas de seguridad, vinculando el desarrollo de un país con el aumento de recursos financieros tanto para el gasto militar como para las inversiones más amplias.

Esta investigación desafía las ideas preconcebidas sobre la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico en América Latina. Los vínculos causales identificados destacan las dinámicas intrincadas en juego, enfatizando la necesidad de estrategias de desarrollo matizadas que prioricen el crecimiento económico como un impulsor fundamental tanto para la inversión como para el gasto militar. Se insta a los responsables de políticas a adoptar una comprensión integral de los factores multifacéticos que dan forma a la capacidad militar, teniendo en cuenta consideraciones económicas, geopolíticas y estratégicas. A medida que las naciones latinoamericanas navegan por la compleja interacción entre defensa y desarrollo, esta investigación sirve como guía para formular políticas informadas y efectivas que fomenten el crecimiento y la seguridad sostenibles en la región.



REFERENCIAS

- Aizenman, J., & Glick, R. (2006). Military Expenditure, Threats, and Growth. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 15(2), 129–155. <https://doi.org/10.1080/09638190600689095>
- Alptekin, A., & Levine, P. (2012). Military Expenditure and Economic Growth: A Meta-Analysis. *European Journal of Political Economy*, 28(4), 636–650. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2012.07.002>
- Aziz, N., & Asadullah, N. (2017). Military Spending, Armed Conflict and Economic Growth in Developing Countries in the Post-Cold War Era. *Journal of Economic Studies*, 44(1), 47–68. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2015-0021>
- Baltagi, B., Bresson, G., & Pirotte, A. (2007). Panel Unit Root Tests and Spatial Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 339–360. <https://doi.org/10.1002/jae.950>
- Barro, R. (1989). A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government. *NBER Working Paper Series*, 2855, 1–57.
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Benoit, E. (1973). *Defense and Economic Growth in Developing Countries*. Lexington Books.
- Benoit, E. (1978). Growth and Defense in Developing Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 26(2), 271–280. <https://doi.org/10.1086/451015>
- Breitung, J. (2001). The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data. *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*, 15, 161–177. [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15006-6](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15006-6)
- Breitung, J., & Das, S. (2005). Panel Unit Root Tests under Cross-Sectional Dependence. *Statistica Neerlandica*, 59(4), 414–433. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9574.2005.00299.x>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Chang, H.-C., Huang, B.-N., & Yang, C. W. (2011). Military Expenditure and Economic Growth across Different Groups: A Dynamic Panel Granger-Causality Approach. *Economic Modelling*, 28(6), 2416–2423. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.06.001>
- Cowan, R., & Foray, D. (1995). Quandaries in the Economics of Dual Technologies and Spillovers from Military to Civilian Research and Development. *Research Policy*, 24(6), 851–868. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)00802-7](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)00802-7)
- D'Agostino, G., Dunne, J., Lorusso, M., & 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>
- D'Agostino, G., Dunne, J., & Pieroni, L. (2017). Does Military Spending Matter for Long-run Growth? *Defence and Peace Economics*, 28(4), 429–436. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1324723>
- D'Agostino, G., Dunne, J., & Pieroni, L. (2019). Military Expenditure, Endogeneity and Economic Growth. *Defence and Peace Economics*, 30(5), 509–524. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1422314>
- Dakurah, A. H., Davies, S., & Sampath, R. (2001). Defense Spending and Economic Growth in Developing Countries: A Causality Analysis. *Journal of Policy Modeling*, 23(6), 651–658. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(01\)00079-5](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(01)00079-5)
- Das, R., Dinda, S., & Ray, K. (2015). Causal Link between Military Expenditure and GDP - A Study of Selected Countries. *International Journal of Development and Conflict*, 5(2), 114–126. http://www.ijdc.org.in/uploads/1/7/5/7/17570463/dec_2015_art_3.pdf
- Deger, S., & Sen, S. (1983). Military Expenditure, Spin-off and Economic Development. *Journal of Development Economics*, 13(1), 67–83. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(83\)90050-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(83)90050-0)
- Desli, E., Gkoulgkoutisika, A., & Katrakilidis, C. (2017). Investigating the Dynamic Interaction between Military Spending and Economic Growth. *Review of Development Economics*, 21(3), 511–526. <https://doi.org/10.1111/rode.12268>
- Dritsakis, N. (2004). Defense Spending and Economic Growth: An Empirical Investigation for Greece and Turkey. *Journal of Policy Modeling*, 26(2), 249–264. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2004.03.011>
- Dumitrescu, E.-I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>





Dunne, J., & Nikolaidou, E. (2012). DEFENCE SPENDING AND ECONOMIC GROWTH IN THE EU15. *Defence and Peace Economics*, 23(6), 537–548. <https://doi.org/10.1080/10242694.2012.663575>

Dunne, J. P., Smith, R. P., & Willenbockel, D. (2005). Models of Military Expenditure and Growth: A Critical Review. *Defence and Peace Economics*, 16(6), 449–461. <https://doi.org/10.1080/10242690500167791>

Dunne, J., & Smith, R. (2020). Military Expenditure, Investment and Growth. *Defence and Peace Economics*, 31(6), 601–614. <https://doi.org/10.1080/10242694.2019.1636182>

Dunne, P., & Tian, N. (2013). Military Expenditure and Economic Growth: A Survey. *The Economics of Peace & Security Journal*, 8(1), 5–11. <https://doi.org/10.15355/epsj.8.1.5>

Dunne, P., & Vougas, D. (1999). Military Spending and Economic Growth in South Africa: A Causal Analysis. *The Journal of Conflict Resolution*, 43(4), 521–537. <https://www.jstor.org/stable/174615>

Heo, U. (2000). The Defense-Growth Nexus in the United States Revisited. *American Politics Quarterly*, 28(1), 110–127. <https://doi.org/10.1177/1532673X00028001007>

Heo, U. (2010). The Relationship between Defense Spending and Economic Growth in the United States. *Political Research Quarterly*, 63(4), 760–770. <https://www.jstor.org/stable/25749247>

Heo, U., & Ye, M. (2016). Defense Spending and Economic Growth around the Globe: The Direct and Indirect Link. *International Interactions*, 42(5), 774–796. <https://doi.org/10.1080/03050629.2016.1149067>

Huang, T.-Y., Wu, P.-C., & Liu, S.-Y. (2017). Defense–Growth Causality: Considerations of Regime-Switching and Time- and Country-Varying Effects. *Defence and Peace Economics*, 28(5), 568–584. <https://doi.org/10.1080/10242694.2016.1202002>

Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)

Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. *Journal of Econometrics*, 90(1), 1–44. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00023-2)

Kollias, C., & Paleologou, S.-M. (2019). Military Spending, Economic Growth and Investment: A Disaggregated Analysis by Income Group. *Empirical Economics*, 56(3), 935–958. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1379-2>

Kollias, C., Paleologou, S.-M., Tzeremes, P., & 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), 2. <https://doi.org/10.1007/s40503-017-0039-4>

Kumar, G. (2017). Countries Military Expenditures: Definitions and Determinants. *Economic Affairs*, 62(4), 647–654. <https://doi.org/10.5958/0976-4666.2017.00078.X>

Kung, H.-H., & Min, J. (2013). Military Spending and Economic Growth Nexus in Sixteen Latin and South American Countries: A Bootstrap Panel Causality Test. *Journal for Economic Forecasting*, 0(4), 171–185. <https://ideas.repec.org/a/rjr/romjef/vy2013i4p171-185.html>

Levin, A., Lin, C.-F., & James Chu, C.-S. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)

Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 631–652. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1631>

Manuelito, S., & Jiménez, L. F. (2013). *La inversión y el ahorro en América Latina: Nuevos rasgos estilizados, requerimientos para el crecimiento y elementos de una estrategia para fortalecer su financiamiento*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/46f3d374-15ca-4009-9d76-aa54f53fadbd/content>

Paul Dunne, J. (1996). Economic Effects of Military Expenditure in Developing Countries. *The Peace Dividend*, 235, 439–464. [https://doi.org/10.1108/S0573-8555\(1996\)0000235025](https://doi.org/10.1108/S0573-8555(1996)0000235025)

Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653–670. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1653>

Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597–625. <https://doi.org/10.1017/S0266466604203073>

Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper*, 1240, 1–39. <https://docs.iza.org/dp1240.pdf>

Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312. <http://www.jstor.org/stable/25146517>

- Safdari, M., Keramati, J., & Mahmoodi, M. (2011). The Relationship Between Military Expenditure and Economic Growth in Four Asian Countries. *Chinese Business Review*, 10(2), 112–118. <http://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5562d17a56f1d.pdf>
- Sala-i-Martin, X., Doppelhofer, G., & Miller, R. (2004). Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. *The American Economic Review*, 94(4), 813–835. <http://www.jstor.org/stable/3592794>
- Sempere, C. M. (2018). What is Known about Defence Research and Development Spillovers? *Defence and Peace Economics*, 29(3), 225–246. <https://doi.org/10.1080/10242694.2016.1239364>
- Serebrisky, T., Margot, D., Suárez-Alemán, A., & Ramírez, M. C. (2015). *What Do we Know about Investment and Saving in Latin America and the Caribbean?* Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17054/la-inversion-y-el-ahorro-en-america-latina-y-el-caribe-como-se-relacionan>
- Smith, A. (2000). *The Wealth of Nations*.
- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). (2023). *SIPRI Military Expenditure Databases*. <https://www.sipri.org/databases>
- Westerlund, J. (2005). New Simple Tests for Panel Cointegration. *Econometric Reviews*, 24(3), 297–316. <https://doi.org/10.1080/07474930500243019>
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- Wijeweera, A., & Webb, M. (2009). Military Spending and Economic Growth on Sri Lanka: A Time Series Analysis. *Defence and Peace Economics*, 20(6), 499–508. <https://doi.org/10.1080/10242690902868301>
- World Bank. (2023). *World Development Indicators*. Military Expenditure. <https://datos.bancomundial.org/>
- Yakovlev, P. (2007). Arms Trade, Military Spending, and Economic Growth. *Defence and Peace Economics*, 18(4), 317–338. <https://doi.org/10.1080/10242690601099679>
- Yesilyurt, F., & Yesilyurt, M. E. (2019). Meta-Analysis, Military Expenditures and Growth. *Journal of Peace Research*, 56(3), 352–363. <https://doi.org/10.1177/0022343318808841>
- Yildirim, J., & Öcal, N. (2016). Military Expenditures, Economic Growth and Spatial Spillovers. *Defence and Peace Economics*, 27(1), 87–104. <https://doi.org/10.1080/10242694.2014.960246>

