

CRECIMIENTO ECONÓMICO Y GASTO MILITAR EN EL ECUADOR: UN ENFOQUE DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD.

María Gabriela CUEVA-JIMÉNEZ*
Ronny CORREA-QUEZADA
Ana Belén TULCANAZA-PRIETO
Lucía CUEVA-RODRÍGUEZ

Resumen: La presente investigación analiza la relación entre el gasto militar y crecimiento económico ecuatoriano, para el periodo 1960-2019, mediante técnicas econométricas de cointegración (pruebas de la traza, valor propio máximo, prueba de límites) y de causalidad. Las diferentes pruebas de cointegración sugieren que no existe una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables de interés. En términos de causalidad, se encuentra una relación unidireccional desde el crecimiento económico hacia el gasto militar. No se evidencia causalidad en sentido contrario y bidireccional.

Abstract: This research analyzes the relationship between military spending and Ecuadorian economic growth, for the period 1960-2019, using econometric cointegration techniques (trace tests, maximum eigenvalue, limits test) and causality. The different cointegration tests suggest that there is no long-term equilibrium relationship between the variables of interest. In terms of causality, a unidirectional relationship is found from economic growth to military spending. There is no evidence of causality in the opposite and bidirectional direction.

Palabras clave: crecimiento económico, gasto militar, cointegración, causalidad.

Clasificación JEL: C32, H56, E22, E23, O54

1. Introducción

La relación entre el gasto militar y el crecimiento económico ha sido motivo de amplio estudio empírico en la economía de la defensa, no obstante, no existe un consenso sobre los efectos del gasto en defensa sobre el crecimiento, debido a que la evidencia empírica sugiere efectos positivos, negativos o nulos. Por ejemplo, Alptekin y Levine (2012) indican un efecto positivo en países desarrollados; Dunne y Tian (2013) resaltan que trabajos recientes presentan evidencia a favor de un efecto negativo; y, Yesilyurt y Yesilyurt (2019) sostienen que la influencia del gasto militar en el crecimiento no es significativa.

María Gabriela Cueva-Jiménez, <https://orcid.org/0000-0002-3835-0431>, e-mail: gabrielacuevaj@gmail.com. Estudios de Doctorado en Universidad Camilo José Cela, Madrid, Spain. Ronny Correa-Quezada <https://orcid.org/0000-0003-4613-8331>, Departamento de Economía de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Ana Belén Tulcanaza-Prieto, <https://orcid.org/0000-0002-9201-6848>, Grupo de Investigación Lugar Medio Sociedad (LMS), Universidad de las Américas, Quito, Pichincha, Ecuador. Lucía Cueva-Rodríguez, <https://orcid.org/0000-0001-5021-7193>, Magister in Economic Development en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito Ecuador, Investigadora y Consultora en Economía.

La falta de consenso sobre los efectos económicos de gasto militar puede deberse en parte, a las diferencias desde la cobertura del periodo de estudio, la construcción de base de datos (series tiempo, datos panel y datos de sección cruzada), debilidades de los modelos teóricos utilizados (modelos Feder-Farm, Solow aumentado y Barro), diversidad de técnicas econométricas y problemas de especificación de los modelos estimados (heterogeneidad, endogeneidad y no linealidad) (Dunne y Smith, 2019; Aziz y Asadullah, 2017; Dunne, Smith y Willenbockel, 2005; Huang, Wu y Liu, 2016)

En el caso particular de la economía ecuatoriana, se identificaron dos estudios que abordan de manera implícita, en el contexto de países de América Latina, el vínculo entre el gasto en defensa y el crecimiento económico con conclusiones diferentes que no esclarecen su nexo. La relevancia de estudiar esa relación se debe a que la revisión teórica indica que el gasto militar puede impulsar al crecimiento mediante los efectos del multiplicador del gasto, seguridad y de derrame desde la investigación y desarrollo militar. No obstante, también se han identificado importantes costes de oportunidad, en los cuales el gasto militar representa una carga estatal, puesto que desplaza recursos que se pueden asignar a sectores más productivos de la economía (Desli, Gkoulgkoutsika y Katrakilidis, 2016; Sempere, 2018).

En ese contexto, la presente investigación analiza la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico durante el periodo 1960 – 2019 para el caso ecuatoriano, mediante técnicas de cointegración y causalidad para el análisis de series de tiempo. El documento se organiza en cinco secciones, después de la parte introductoria, se presenta el marco teórico donde se describe los canales a través de los cuales el gasto militar afecta al crecimiento económico, así como la evidencia empírica. En la tercera sección se revisa las variables, base de datos y los métodos econométricos. La cuarta sección corresponde a los resultados. El documento cierra con los principales hallazgos.

2. Marco teórico

La literatura dominante sobre crecimiento económico no identifica al gasto en defensa como una variable significativa para el crecimiento (Dunne, Smith y Willenbockel, 2005). Por ejemplo, en el trabajo Barro (1989), con datos transversales de países, encontró que el gasto en defensa nacional no es significativo para el crecimiento económico; y, más recientemente, Sala-I-Martin, Doppelhofer y Miller (2004) estudian las determinantes del crecimiento económico a largo plazo en 67 variables, incluida a la participación del gasto en defensa; los resultados indican que existen 18 variables que contribuyen significativamente y no están relacionadas al sector defensa. Por otro lado, en la literatura de economía de la defensa, se ha desarrollado un importante debate teórico y, mayormente, empírico acerca de la relevancia económica del gasto en defensa, sin embargo, parece no existir un consenso sobre los efectos económicos del gasto militar.

Desde el marco teórico referencial, el sector defensa puede influir positivamente en la economía cuando crea seguridad, la cual promueve comercio e inversión, mediante la infraestructura y capital humano que puede ser utilizado en otros sectores económicos y a través del efecto multiplicador del gasto que aumenta la demanda agregada (Sempere, 2018). Barro (1989 y 1991) menciona que el gasto en defensa nacional puede repercutir

en la productividad del sector privado o en los derechos de propiedad y, por consiguiente, en la inversión privada. De la misma forma, Desli, Gkoulgkoutsika y Katrakilidis (2016) argumentan que el gasto militar puede afectar positivamente al crecimiento económico por medio de los efectos derrame (*spillover*) a partir de la investigación y desarrollo militar, y si estimula la demanda agregada y reduce la excesiva capacidad mediante el militarismo keynesiano. El enfoque del militarismo keynesiano hace referencia a la asignación de recursos públicos a las fuerzas armadas con el fin de estimular el crecimiento económico (Custers, 2010).

Para Dunne, Smith y Willenbockel (2005) los efectos económicos del gasto militar pueden transmitirse por medio de la demanda, donde los elementos esenciales son el nivel y composición del gasto; por medio de efectos de oferta, que depende de la disponibilidad de los factores de producción, y; mediante el efecto de seguridad, donde el gasto militar aumenta la seguridad y, por consiguiente, la producción. En contraste, el gasto asignado al sector defensa tiene importantes costes de oportunidad, debido a que puede desplazar a otro tipo de gastos más productivos o necesidades públicas como la inversión, salud, educación, consumo y ahorro privado. Además, la investigación y desarrollo generada en el sector defensa puede desplazar o sustituir a la del sector civil (Desli, Gkoulgkoutsika y Katrakilidis, 2016; Sempere, 2018).

Los primeros trabajos en analizar la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico corresponden a Benoit (1973 y 1978) donde se encontró una asociación positiva entre el gasto en defensa y crecimiento económico, que proviene principalmente del gasto en defensa. No obstante, la extensa evidencia empírica sugiere efectos económicos del gasto en defensa tanto positivos como negativos e incluso relaciones de causalidad unidireccional desde el crecimiento económico hacia el gasto militar y causalidad bidireccional entre las dos variables (Deger y Sen, 1983; Yakovlev, 2007; Dunne y Vougas, 1999; Dritsakis, 2004; Aizenman y Glick, 2006; Dakurah, Davies y Sampath, 2001; Wijeweera y Webb, 2009; Alptekin y Levine, 2012; Dunne y Tian, 2013).

También se ha evidenciado la ausencia de una relación significativa entre el gasto en defensa y el crecimiento económico (Yesilyurt y Yesilyurt, 2019), tal como en Dunne y Smith (2019) que, usando métodos econométricos para datos de panel en el periodo 1960-2014, argumentan que no existe evidencia de una relación fuerte entre el gasto militar y el crecimiento económico e inversión. Hallazgos similares presenta Heo (2000 y 2010) para la economía de Estados Unidos donde sustentan que el gasto en defensa no tiene efectos económicos significativos. En el caso de un grupo de países de la Unión Europea, la carga militar no impulsa al crecimiento, al contrario, el efecto puede ser negativo o nulo (Dunne y Nikolaidou, 2012).

La falta de consenso se puede explicar por la composición de la muestra, especificación del modelo y métodos de estimación (Dunne y Smith, 2019, Aziz y Asadullah, 2017); problemas de endogeneidad del gasto militar que no se han abordado adecuadamente (d'Agostino, Dunne y Pieroni, 2018); debilidades de los modelos teóricos, por ejemplo, el modelo de Feder-Ram es propenso a malas interpretaciones teóricas y su estimación econométrica presenta problemas de sesgo de simultaneidad, alternativamente los modelos de Barro y Solow aumentado ofrecen menos deficiencias (Dunne, Smith y

Willenbockel, 2005); y, la posible heterogeneidad de la muestra y la no linealidad (Dunne y Tian, 2015; Huang, Wu y Liu, 2016).

3. Evidencia empírica

3.1. Nexos entre gasto militar y crecimiento económico

En la presente sección se exponen algunos trabajos más recientes acerca del nexo entre gasto militar y crecimiento económico. En relación con un efecto positivo, Yildirim y Öcal (2014) toman en cuenta el efecto espacial, a través de métodos de econometría espacial aplicados a datos de sección cruzada de 128 países, para el periodo 2000-2010. Los hallazgos indican un efecto positivo del gasto militar en el crecimiento económico con una dependencia espacial significativa.

El mismo vínculo es investigado por Kollias y Paleologou (2017). El estudio corresponde al periodo 1971-2014 y cubre 65 países (muestra completa) que se categorizan según el nivel de ingresos en subgrupos. Los hallazgos indican que la tasa de crecimiento económico afecta positivamente al gasto militar en países de ingreso bajo y medio y en la muestra completa, mientras que, en países de ingreso alto la relación es a la inversa, el gasto en defensa favorece al crecimiento económico y a la inversión.

Parece que la evidencia mayormente sugiere un efecto económico negativo y significativo. Por ejemplo, Dunne y Tian (2015) examinan el impacto económico del gasto militar en un panel de datos de 104 países para el periodo 1988 -2010, mediante técnicas econométricas que permiten tener en cuenta la heterogeneidad y no linealidad. Los autores encuentran un efecto negativo significativo, a corto plazo y largo plazo, en el crecimiento económico.

Los resultados son robustos a distintas especificaciones de muestra y variables de control. Aziz y Niaz Adadullah (2017) realizan el análisis para un panel de países durante el periodo 1990-2013 por medio de MCO, efectos fijos, efectos aleatorios y método generalizado de momentos (GMM). Encontraron que existe un efecto negativo y estadísticamente significativo del gasto militar en el crecimiento económico.

Así mismo, d'Agostino, Dunne y Pieroni (2017) estudian la importancia económica, a largo plazo, del gasto militar a través del estimador de grupo medio combinado (PMG) y el método de efectos fijos dinámicos para datos de panel durante el periodo 1970-2014. Los hallazgos indican que el gasto militar tiene un efecto negativo a largo plazo en el crecimiento económico.

Los resultados son consistentes a distintas especificaciones de tiempo y de países. d'Agostino, Dunne y Pieroni (2018), a través de variables instrumentales para controlar la endogeneidad del gasto en defensa, en el periodo 1998-2012, concluyen que existe un efecto negativo y significativo del gasto militar en el crecimiento económico, el cual ha sido subestimado cuando se utiliza Mínimos Cuadrados Ordinarios. d'Agostino, Dunne, Lorusso et al. (2020) mediante el enfoque ARDL para datos de panel, encuentran que tanto el gasto militar y la corrupción tienen un efecto, a largo plazo, negativo y significativo sobre el crecimiento económico.

En términos de causalidad, Farzanegan (2012) durante el periodo 1959-2007 y mediante la técnica de causalidad de Granger, encuentran evidencia a favor de una relación de causalidad unidireccional desde el gasto militar hacia el crecimiento económico. Huang, Wu y Liu (2016) para un panel de 77 países en el periodo 1996-2014. Emplean un modelo de vector autoregresivo con transición suave para abordar la endogeneidad, heterogeneidad y la no linealidad.

Las conclusiones indican la existencia de una causalidad bidireccional, entre las variables de interés, no lineal y que varía en el tiempo y entre países. El impacto del gasto militar hacia el crecimiento económico es negativo, a la inversa el efecto también es negativo.

Desli, Gkoulgkoutsika y Katrakilidis (2016) investigan la dinámica entre el gasto militar y el crecimiento económico en 138 países para el periodo 1988-2013 mediante técnicas de cointegración y causalidad para datos de panel. La muestra completa la clasifican en submuestras según el nivel de ingresos. Los resultados sugieren que existe cointegración en la muestra completa, grupo de países desarrollados y en desarrollo, pero en los países menos desarrollados las pruebas tienden a no rechazar una ausencia de relación de equilibrio a largo plazo.

En términos de causalidad, en largo plazo, existe bidireccionalidad en la muestra completa y en los países en desarrollo. En los países desarrollados la causalidad es unidireccional desde el crecimiento económico hacia el gasto militar. En el corto plazo, no hay evidencia de causalidad para los países menos desarrollados y en el resto de los grupos la dirección de causalidad es desde el crecimiento económico al gasto militar.

En el caso particular de Ecuador, Kung y Min (2013) estudian el vínculo causal para 16 países de Latinoamérica y Sudamérica en el periodo 1988-2010 mediante el enfoque de causalidad de Granger para panel con muestreo Bootstrap. Los autores encontraron una relación de causalidad unidireccional desde el crecimiento económico hacia el gasto militar, para la economía ecuatoriana.

Por otro lado, Kollias, Paleologou, Tzeremes et al. (2017) analizan el mismo nexo en 13 economías latinoamericanas en el periodo 1961-2014, mediante técnicas econométricas de cointegración y causalidad (lineal y no lineal) para series de tiempo. Los resultados específicos para Ecuador indican una relación de largo plazo estable, sin embargo, no hay evidencia de causalidad lineal y no lineal entre las variables gasto militar y crecimiento económico, pero sí una relación de causalidad lineal unidireccional desde el gasto militar hacia la inversión. En términos generales, el vínculo entre las variables parece ser débil.

Por otra parte, Guisan (2022) examina la relación entre el Gasto Militar por habitante (MEH= *Military Expenditure per inhabitant*), la Producción por habitante (PH) y otros indicadores de desarrollo, con una muestra de 154 países, encontrando que existe una clara evidencia respecto al impacto directo y positivo del incremento de PH sobre MEH. Generalmente no hay un impacto directo de MEH sobre PH, pero puede haber una influencia indirecta, en la medida que MEH contribuye a garantizar factores que tienen una influencia positiva en PH, como se pone de relieve en los estudios de Guisan (2021)

sobre el impacto de *Quality of Government* (medido por el indicador *Voice of Citizens*), Guisan(2022) sobre *Political stability*, y Guisan(2023 b) sobre *Economic Freedom*. La media del gasto militar sobre el PIB, en la muestra de 154 países con datos disponibles, fue de 1.79% en el año 2019 y de 1.82% en el año 2019. De los 154 países sólo 10 tuvieron un gasto mayor del 4% y otros 10 entre 3% y 4%. De los 134 países restantes 24 tuvieron un gasto entre el 2% y el 3% y 110 tuvieron un gasto menor del 2% del PIB.

3.2. Crecimiento y desarrollo económico de Ecuador en 1990-2019

En este contexto, es preciso entender que la economía ecuatoriana es pequeña y abierta, con un patrón de especialización productiva primario-exportadora.

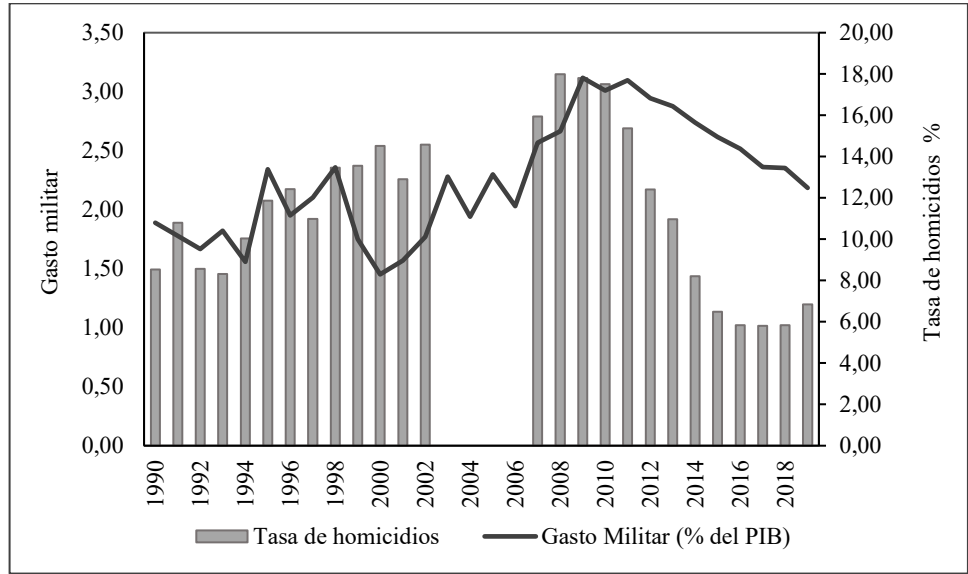
El desempeño económico durante los años noventa, especialmente a finales de la década, estuvo marcado por la inestabilidad política, crisis inflacionaria, shocks externos como el fenómeno de El Niño, caída del precio del petróleo y la crisis financiera de 1999 (Díaz, 2018). Tras la dolarización de la economía en el 2000, se observó durante quince años consecutivos tasas de crecimiento económico positivas, consolidándose en el periodo más prolongado de crecimiento económico desde que se tiene registros estadísticos (De la Cruz, Manzano y Loterszpil, 2020).

Este proceso fue acompañado de profundas transformaciones impulsadas principalmente por el boom de las materias primas y la implementación de reformas tales como la dolarización y reglas fiscales estrictas en los primeros años del siglo; y, crecimiento del gasto social (en educación, salud, bienestar social, vivienda, entre otros) e inversión pública (dirigida mayormente hacia los sectores de transporte y energía), promovido desde finales de los años 2000 (Carrillo Maldonado y Díaz-Cassou, 2020; Díaz, 2018).

El importante gasto social y de inversión desde finales de la década de 2000 condujo a una mejora notable en términos de desigualdad y pobreza. De manera particular, en materia de seguridad, en el periodo 1990-2002 y 2007-2019, se evidenció una reducción continua de la tasa de homicidios, alcanzando los niveles más bajos en el año 2017 con una tasa equivalente a 5.81% por cada 100000 habitantes. Así mismo, el desempeño económico de la última década coincide con mayores niveles de gasto militar como participación porcentual del Producto Interno Bruto, específicamente, en 2009 se presentó la cifra más alta de gasto militar de las últimas tres décadas, igual a 3.12 % como porcentaje del PIB; además, el gasto militar del último decenio del periodo de estudio es relativamente mayor si se compara con las dos primeras décadas (Gráfico 1).

Algunos indicadores de crecimiento y desarrollo económico, población, calidad de vida y seguridad, que ofrecen una perspectiva más general del desempeño económico ecuatoriano en comparación con algunos países de la región latinoamericana y la media mundial, se presentan en los anexos de la Tabla A2-A4. Específicamente, la Tabla A2 compara el PIB real, PIB per cápita (PH) y tamaño poblacional de Ecuador con la media mundial, para el periodo 1990-2019. Se evidencia que, durante el periodo de interés, el PIB real de Ecuador se ha multiplicado por 2.33, la Población por 1.66 y el PIB por habitante (PH) se ha multiplicado por 1.40, valor inferior al observado en el promedio mundial.

Gráfico 1. Tasa de homicidios y gasto militar como porcentaje del PIB



Fuente: Elaboración de autores con datos de Banco Mundial (2024). Nota: en el periodo 2003-2006 no existe información sobre la tasa de homicidios.

La Tabla A3 muestra la evolución de la producción manufacturera por habitante, la producción total per cápita y los años de escolaridad promedio de Ecuador en el contexto de varios países latinoamericanos y la media mundial.

Se puede apreciar que Ecuador, a pesar de tener un indicador de nivel educativo ligeramente superior a la media mundial en el período 1995 y 2019, la producción per cápita es inferior a la media mundial.

En relación con el valor añadido per cápita de la manufactura, se observa un valor bajo tanto en el año 2000, como en el 2010 y el 2015, en comparación con la media mundial y con los países que tienen los valores más altos (Argentina, Chile y México). Por último, en la Tabla A4 se expone varios indicadores de libertad económica, estabilidad política y paz. Con base en esos indicadores, se puede resaltar la importancia de impulsar los factores de estabilidad política, paz, seguridad y libertad económica, entre otros, para favorecer la inversión, doméstica y exterior, la cual es fundamental para estimular la actividad económica.

3. Metodología

La relación entre el crecimiento económico y gasto militar se analiza desde un enfoque de cointegración y causalidad. La cointegración permitirá examinar si existe una relación de equilibrio a largo plazo entre el crecimiento económico y el gasto militar; mientras que, la causalidad identificará la dirección de la causalidad. Las variables de interés son el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, el gasto militar y la inversión medida por la formación bruta de capital fijo. La información del PIB per cápita y de la inversión se recogen de la base de datos de libre acceso del Banco Mundial y el gasto militar se

obtiene de Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). Todas las variables se miden a precios constantes y se transforman a logaritmos. El periodo de estudio corresponde a 1960-2019; no obstante, también se presenta información para el periodo previo a la crisis financiera (1960-1998) para mayor robustez de los resultados. En la Tabla 1 se sintetiza las variables de interés, abreviatura y base de datos.

Tabla 1. Variables, abreviatura y fuentes de información

	Variables	Abreviatura	Fuente
Variable dependiente	PIB per cápita	lnpib_pc	Banco Mundial
Variables independientes	Gasto militar	lngm	SIPRI
	Formación bruta de capital fijo	lnfbkf	Banco Mundial

Elaboración propia

Existes varios métodos para probar cointegración y en el presente estudio se utilizan las pruebas de Johansen (1998, 1991), Johansen y Juselius (1990) que se basan en un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). El enfoque es ventajoso cuando se prueba relaciones de largo plazo en más de dos variables, en comparación con el procedimiento de dos pasos de Engle y Granger (1987) (Levendis, 2018); no obstante, es muy sensible a la elección de la longitud de rezagos, pierde potencia y presenta problemas de sesgo en tamaños de muestras pequeñas (Zhou, 2001; Mah 2000). Por lo que, se incorpora la prueba de límites de Pesaran, Shin y Smith (2001).

El procedimiento de Johansen (1988, 1991), Johansen y Juselius (1990), está constituido por las pruebas del valor propio máximo y de la traza, que permitirán conocer el número de vectores cointegrantes. La primera plantea como hipótesis nula que el rango de la matriz r es cero, mientras que la alternativa es igual a uno. La segunda sugiere una hipótesis nula similar, mientras que, la alternativa indica que el rango es mayor que uno. Las dos pruebas son secuenciales en cuanto al rango de la matriz, por lo que se amplía el rango en las pruebas de hipótesis hasta que no se pueda rechazar la nula. Las pruebas se realizan sobre la siguiente especificación vectorial de un VAR en forma de un modelo de corrección de errores (VECM):

$$\Delta Y_t = \mu + \Pi Y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Gamma_k \Delta Y_{t-k} + e_t$$

Donde Y_t es un vector que contiene las variables de interés (lnpib_pc, lngm y lnfbkf); μ es la constante; Π contiene los parámetros de velocidad de ajuste (α) y los coeficientes de los vectores cointegrantes (β'); y, e_t es el término error. La elección de rezagos se basa en el criterio de Akaike. Debido a que el método Johansen (1998, 1991) y Johansen y Juselius (1990) condiciona que las variables tengan el mismo orden de integración, $I(1)$, se implementa las tradicionales pruebas de raíz unitaria de Dickey Fuller Aumentada [DFA] (Dickey Fuller, 1979) y Phillips y Perron [PP] (Phillips y Perron, 1988). La primera utiliza el número de retardos sugeridos por el criterio de información de Akaike (1974) y la segunda especifica los rezagos de Newey y West (1994). En las dos pruebas, la hipótesis nula indica que las series de tiempo poseen raíz unitaria,

mientras que, la alternativa afirma que las variables son estacionarias. Se prueban dos casos, el primero excluye la tendencia; y, el segundo, incluye los términos de tendencia e intercepto.

Las pruebas DFA y PP ignoran el efecto de las rupturas estructurales. Según Stock y Watson (2012), cuando hay quiebres estructurales los modelos de regresión pueden generar resultados engañosos. De manera específica, Perron (1989), demuestra que en presencia de cambios estructurales las pruebas de raíz unitaria estándar no son consistentes o pierden potencia. Por consiguiente, se implementa la prueba de Zivot y Andrews [ZA] (1992), idónea para tener en cuenta un quiebre estructural. La hipótesis nula afirma que la serie contiene raíz unitaria con ausencia de cambios estructurales y la alternativa sugiere que la serie es generada por un proceso estacionario con un quiebre estructural determinado endógenamente.

En relación con la prueba de límites, se realiza con base en la estimación de un modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL). El enfoque ARDL proporciona estimaciones consistentes de los coeficientes de largo plazo independientemente si las regresoras son $I(0)$ o $I(1)$ y se adapta mejor a muestra pequeñas (Pesaran y Shin, 1997; Pesaran y Shin, 1999; Mah 2000). La prueba de límites no requiere conocer, en principio, el orden de integración, puesto que se utiliza cuando las series son $I(0)$, $I(1)$ o mutuamente cointegradas.

La hipótesis nula indica que no hay una relación en nivel y se rechaza cuando los estadísticos F o t son superiores al valor crítico más alto. La prueba es inconcluyente cuando los estadísticos caen entre el límite inferior y superior del valor crítico; y, no se puede rechazar cuando los estadísticos son menores al valor más bajo del valor crítico (Pesaran, Shin y Smith, 2001). La prueba se realiza sobre la estimación de la siguiente ecuación ARDL en forma de un modelo de corrección de errores:

$$\Delta y_t = c_0 - \alpha(y_{t-1} - \theta x_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_{yi} \Delta y_{t-i} + \omega' \Delta x_t + \sum_{i=1}^{q-1} \psi'_{xi} \Delta x_{t-i} + u_t$$

Donde y_t es la variable dependiente ($\ln \text{pib_pc}$); c_0 es el intercepto; x_t corresponde a las variables de control; α representa el coeficiente de velocidad de ajuste; y, θ los coeficientes de largo plazo. La validez de la prueba depende de la no violación de los supuestos de normalidad, ausencia de correlación y homocedasticidad de los residuos, y estabilidad de los coeficientes en el tiempo (Kripfganz y Schneider, 2018).

Para la elección de rezagos se sigue distintas estrategias: i) se permite que el criterio de Akaike y el criterio de información bayesiano optimicen; ii) si elige un máximo de 5 rezagos, a partir de los cuales los criterios de información eligen la longitud óptima de retardos; y, iii) se impone uno y dos rezagos debido al tamaño de muestra; se elige el modelo con base en el cumplimiento de los supuestos de especificación. Los valores críticos que se ocupa corresponden a Kripfganz y Schneider (2020) debido a que cubren todos los tamaños de muestra y longitud de rezagos, y permiten que cualquier número de variables entren en la relación de largo plazo.

La existencia de cointegración implica que debe haber una relación de causalidad en el sentido de Granger en al menos una dirección, aunque la causalidad no necesariamente garantiza una relación estable de largo plazo (Levendis, 2018).

Así pues, se implemente dos métodos de causalidad: i) causalidad de Granger (1969); y, ii) causalidad según Toda y Yamamoto (1995). Para el primer método se especifica un modelo VAR con las variables estacionarias, es decir, $I(0)$. El segundo procedimiento es más flexible y presenta algunas ventajas en comparación con el enfoque de Granger (1969). Permite probar relaciones de causalidad especificando un VAR con las variables en niveles e independientemente de que las series sean estacionarias y del orden de integración o cointegración de las variables. En esencia, consiste en aumentar el orden máximo de integración ($dmax$) a la longitud óptima de rezagos k ($k+dmax$) (Toda y Yamamoto, 1995).

4. Resultados

El apartado de resultados inicia presentando algunas medidas de estadística descriptiva de las variables utilizadas en las estimaciones econométricas (Tabla 2). La inversión contiene la media más alta y el valor máximo. El gasto militar presenta una mayor dispersión de datos y expone el valor más bajo. El PIB per cápita exhibe la desviación estándar más baja.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

Variables	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
lnpib_pc	8.317	0.261	7.836	8.735
lngm	6.892	0.734	5.458	7.988
lnfbkf	23.044	0.543	22.089	24.061

Elaboración propia

Las pruebas de raíz unitaria de DFA y PP se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria

Variables	Pruebas de raíz unitaria	Niveles		Primera Diferencia				Orden de Integración
		Intercepto y sin tendencia	Con tendencia e intercepto	Intercepto y sin tendencia	Con tendencia e intercepto			
lnpib_pc	DFA	-1.293	-2.088	-3.801	***	-3.830	**	I(1)
	PP	-1.254	-1.808	-5.255	***	-5.275	***	I(1)
lngm	DFA	-1.463	-2.518	-7.368	***	-7.341	***	I(1)
	PP	-1.344	-2.568	-7.365	***	-7.336	***	I(1)
lnfbkf	DFA	-0.778	-1.771	-6.869	***	-6.807	***	I(1)
	PP	-0.728	-1.725	-6.843	***	-6.777	***	I(1)

Nivel de significacia *** 1%, ** 5%, * 10%.

Las dos sugieren que las series en niveles contienen raíz unitaria, mientras que, son estacionarias con la primera diferencia.

Al introducir una ruptura estructural, la prueba de ZA confirma que todas las variables en niveles tienen raíz unitaria y al aplicar la primera diferencia se vuelven estacionarias (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de raíz unitaria con un quiebre estructural

Variables	Tipo de ruptura	Niveles		Primera diferencia			Orden de Integración
		Estadístico t	Año	Estadístico t		Año	
lnpib_pc	Intercepto	-3.621	1973	-5.672	***	1977	I(1)
	Tendencia	-2.932	1975	-5.309	***	1974	I(1)
	Ambos	-3.545	1973	-6.545	***	1977	I(1)
lngm	Intercepto	-3.797	1999	-7.846	***	2002	I(1)
	Tendencia	-3.234	1976	-7.370	***	1970	I(1)
	Ambos	-3.834	1999	-8.051	***	2002	I(1)
lnfbkf	Intercepto	-3.206	1983	-7.859	***	2000	I(1)
	Tendencia	-2.082	1998	-6.920	***	1984	I(1)
	Ambos	-3.259	1983	-7.962	***	2001	I(1)

Significancia estadística *** 1%, ** 5%, * 10%.

Debido a que las series de tiempo son I(1), el enfoque de Johansen es viable y los resultados junto con la prueba de límites se presentan en la Tabla 5. Con base en las dos pruebas, no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, no se encuentra evidencia de una relación de equilibrio a largo plazo.

Tabla 5. Pruebas de cointegración

Prueba de Johansen			Prueba de límites		
Rango máximo r	Estadístico de la traza	Estadístico del valor propio máximo	Estadístico F		Longitud de rezago
0	17.027	11.455	2.396		2
Nivel de significancia	valores críticos		I(0)	I(1)	Nivel de significancia
1%	35.650	25.520	5.550	6.977	1%
5%	29.680	20.970	3.926	5.102	5%

Significancia estadística *** 1%, ** 5%. Ver anexo 1 para las pruebas de especificación de los modelos.

A pesar de no encontrar evidencia a favor de una relación de largo plazo, aún se puede hacer las pruebas de causalidad para identificar si el gasto militar es un buen predictor de los valores actuales de la variable dependiente. En la Tabla 6 se exhiben los resultados junto con las pruebas de especificación de los modelos.

Tabla 6. Pruebas de causalidad

Método	Y	X	Estadístico F	Probabilidad
Granger (VAR)	D_lnpib_pc	D.lngm	0.888	0.350
	D_lnpib_pc	D.lnfbkf	0.147	0.703
	D_lngm	D.lnpib_pc	4.231	0.045
	D_lngm	D.lnfbkf	5.349	0.025
	D_lnfbkf	D.lnpib_pc	1.068	0.306
	D_lnfbkf	D.lngm	0.720	0.400
Toda y Yamamoto (VAR aumentado)	lnpib_pc	lngm	0.807	0.452
	lnpib_pc	lnfbkf	0.005	0.995
	lngm	lnpib_pc	3.886	0.027
	lngm	lnfbkf	2.031	0.143
	lnfbkf	lnpib_pc	0.629	0.538
	lnfbkf	lngm	0.512	0.603
Pruebas post-estimación		Normalidad	Correlación	Estabilidad
VAR en diferencias		0.167	0.945	Estable
VAR aumentado en niveles		0.692	0.583	Estable

Ho: X no causa en el sentido de Granger a Y

Existe dos relaciones de causalidad unidireccional desde PIB per cápita e inversión hacia el gasto militar. El procedimiento propuesto por Toda y Yamamoto (1995) confirma que la dirección de causalidad es desde el crecimiento económico hacia el gasto militar. La hipótesis de que el gasto militar no causa al crecimiento económico no se puede rechazar. Esto puede sugerir que los recursos asignados al sector defensa dependen del desempeño de la economía. Las relaciones encontradas son estadísticamente significativas al 5%. Las pruebas post-estimación de los modelos VAR formulados indican que hay normalidad, no hay autocorrelación serial y son estables.

Para robustez de los resultados se presenta las pruebas de cointegración y causalidad para el periodo previo a crisis financiera de 1999 en la Tabla 7 y Tabla 8, respectivamente. La prueba de Johansen no permite rechazar la hipótesis de ausencia de una relación de largo plazo. Por el contrario, la prueba de límites sugiere que existe una relación de largo plazo estable al 1% significancia estadística; no obstante, el modelo se estima con un elevado número de rezagos, por lo que los resultados deben analizarse con cautela.

Tabla 7. Pruebas de cointegración para el periodo 1960-1998

Prueba de Johansen			Prueba de límites		
Rango máximo r	Estadístico de la traza	Estadístico del valor propio máximo	Estadístico F		Longitud de rezago
0	15.338	10.301	9.355	***	4
Nivel de significancia	valores críticos		I(0)	I(1)	Nivel de significancia
1%	35.650	25.520	6.128	8.249	1%
5%	29.680	20.970	4.068	5.624	5%

Significancia estadística *** 1%, ** 5%.

La prueba de causalidad de Granger indica que existen dos relaciones de causalidad unidireccional que provienen desde el crecimiento económico hacia el gasto militar y la inversión. El procedimiento de Toda y Yamamoto confirma que el vínculo causal es desde el crecimiento económico hacia el gasto militar. En general, las relaciones de causalidad para periodo previo a la crisis son similares a los encontradas para el periodo completo, aunque a un nivel de significan estadística del 10%.

Tabla 8. Pruebas de causalidad para el periodo 1960-1998

Método	Y	X	Estadístico F	Probabilidad
Granger (VAR)	D_lnpib_pc	D.lngm	1.206	0.280
	D_lnpib_pc	D.lnfbkf	0.299	0.588
	D_lngm	D.lnpib_pc	2.900	0.098
	D_lngm	D.lnfbkf	0.368	0.548
	D_lnfbkf	D.lnpib_pc	2.922	0.097
	D lnfbkf	D.lngm	0.353	0.557
Toda y Yamamoto (VAR aumentado)	lnpib_pc	lngm	1.946	0.163
	lnpib_pc	lnfbkf	0.195	0.824
	lngm	lnpib_pc	2.559	0.097
	lngm	lnfbkf	0.416	0.664
	lnfbkf	lnpib_pc	0.981	0.389
	lnfbkf	lngm	1.301	0.289

Ho: X no causa en el sentido de Granger a Y

En suma, los resultados en relación con el enfoque de cointegración y causalidad contrastan con el trabajo de Kollias, Paleologou, Tzeremes et al. (2017), en donde, para el caso ecuatoriano, encontraron evidencia a favor de cointegración, pero no de causalidad entre el gasto militar y el crecimiento económico. La falta de consenso puede deberse a la especificación del modelo, medición de variables y el periodo de estudio. Por otro lado, respalda los hallazgos Kung y Min (2013) que presenta evidencia de causalidad unidireccional desde el crecimiento económico hacia el gasto en defensa.

5. Conclusiones

El presente estudio examinó la relación entre el gasto militar y el crecimiento económico ecuatoriano, para el periodo 1960-2019, por medio de técnicas econométricas de cointegración (pruebas de la traza, valor propio máximo y de límites) y causalidad de Granger, para series de tiempo. Los resultados sugirieron que no existe una relación de equilibrio a largo plazo entre el gasto militar y el crecimiento económico. Así mismo, no se evidenció una relación de causalidad unidireccional desde el gasto militar al crecimiento económico, por el contrario, la causalidad provino desde el crecimiento económico. Las relaciones de causalidad son robustas a la especificación del periodo de estudio.

Los pocos trabajos que examinan el vínculo entre gasto militar y crecimiento económico no lo hacen de manera exclusiva para la economía ecuatoriana. Además, en el análisis realizado, el horizonte temporal es más grande y cuenta con datos más recientes, en relación con otros trabajos conocidos. Por lo tanto, la presente investigación contribuye significativamente a los escasos trabajos enfocados en analizar la importancia económica del sector defensa en el Ecuador.

Referencias bibliográficas

Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723.

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. and Asadullah, M.N. (2017), "Military spending, armed conflict and economic growth in developing countries in the post-Cold War era", *Journal of Economic Studies*, Vol. 44 No. 1, pp. 47-68. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2015-0021>

Banco Mundial. Indicadores de Desarrollo Mundial. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/>

Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>

Barro, Robert J. (1989). A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government. NBER Working Paper No. w2855. <https://www.nber.org/papers/w2855>

Benoit, E. (1973). *Defense and Economic Growth in Developing Countries*, Lexington, MA: Lexington Books.

Benoit, E. (1978). "Growth and Defense in Developing Countries," *Economic Development and Cultural Change* 26 (1978):271–80. <https://doi.org/10.1086/451015>

Carrillo Maldonado, P. y Díaz-Cassou, J. (2020). Crecimiento económico, transformación social y perspectivas. En J. Díaz-Cassou (Coord.), *Cómo acelerar el*

crecimiento económico y fortalecer la clase media Ecuador (pp. 1-18). Banco Interamericano de Desarrollo.

Carlos Martí Sempere (2018) What Is Known About Defence Research And Development Spill-Overs?, *Defence and Peace Economics*, 29:3, 225-246. <https://doi.org/10.1080/10242694.2016.1239364>

Custers, P. (2010). Military Keynesianism today: an innovative discourse. *Race & Class*, 51(4), 79–94. <https://doi.org/10.1177/0306396810363049>

Díaz, J. P. (2018). La historia económica contemporánea de Ecuador, 1972-2015. En J. Díaz-Cassou y M. Ruiz-Arranz (Eds.), *Reformas y Desarrollo en el Ecuador Contemporáneo* (pp. 7-36). Banco Interamericano de Desarrollo.

De la Cruz, R., Manzano,O., y Loterszpil, M. (2020). Introducción. En J. Díaz-Cassou (Coord.), *Cómo acelerar el crecimiento económico y fortalecer la clase media Ecuador* (pp. XV-XXIII). Banco Interamericano de Desarrollo.

Dakurah, A. H., Davies, S. P., & Sampath, R. K. (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)

Deger, S., & Sen, S. (1983). Military expenditure, spin-off and economic development. *Journal of Development Economics*, 13(1-2), 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. (2016). 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>

Dickey, D. A., Y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association* 74: 427–431.

Dritsakis, Nikolaos (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>

Dunne, J. P., & Tian, N. (2013). Military expenditure and economic growth: A survey. *The Economics of Peace and Security Journal*, 8(1). <https://www.epsjournal.org.uk/index.php/EPSJ/article/view/143/137>

Dunne, John Paul & Nikolaidou, Eftychia (2012). DEFENCE SPENDING AND ECONOMIC GROWTH IN THE EU15, *Defence and Peace Economics*, 23:6, 537-548. <http://dx.doi.org/10.1080/10242694.2012.663575>

Dunne, P., & Vougas, D. (1999). Military Spending and Economic Growth in South Africa: A Causal Analysis. *Journal of Conflict Resolution*, 43(4), 521–537. <https://doi.org/10.1177/0022002799043004006>

Engle, R. F., y Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>

Farzanegan (2012): MILITARY SPENDING AND ECONOMIC GROWTH: THE CASE OF IRAN, *Defence and Peace Economics*, DOI:10.1080/10242694.2012.723160

Giorgio d’Agostino, J. Paul Dunne & Luca Pieroni (2017) Does Military Spending Matter for Long-run Growth?. *Defence and Peace Economics*, 28:4, 429-436. <http://dx.doi.org/10.1080/10242694.2017.1324723>

Giorgio d’Agostino, J. Paul Dunne, Marco Lorusso & Luca Pieroni (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>

Giorgio d’Agostino, John Paul Dunne & Luca Pieroni (2018): Military Expenditure, Endogeneity and Economic Growth. *Defence and Peace Economics*. *Defence and Peace Economics*, 30:5, 509-524. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1422314>

Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 37, 424–438.

Guisan, M.C. (2021). World Development For 1995-2020: Econometric Relationships Of Human Capital, Development, Quality Of Government And Life Satisfaction In 164 Countries, *Applied Econometric and International Development Vol. 21-2*

Guisan, M.C. (2022). Political Stability, Peace And Economic Development In 164 Countries, 2010-2020, *Applied Econometrics and International Development, Vol. 22-1*

Guisan, M.C. (2023 a). Economic Development of 8 Latinamerican countries for 1950-2021: Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Cuba, Mexico, Peru and Venezuela. *Applied Econometrics and International Development, 23-1*

Guisan, M.C. (2023 b). International Comparisons of World Development: 2 Ebooks On Education, Production, Poverty and Quality of Life for the periods 1960-2000 and 2021-2023, *Applied Econometrics and International Development Volume 23.2*

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. <http://www.jstor.org/stable/25749247>

J. Paul Dunne & Nan Tian (2015) Military Expenditure, Economic Growth and Heterogeneity, *Defence and Peace Economics*, 26:1, 15-31, DOI: 10.1080/10242694.2013.848575

J. Paul Dunne & Ron P. Smith (2019) Military Expenditure, Investment and Growth. *Defence and Peace Economics*, 31:6, 601-614. <https://doi.org/10.1080/10242694.2019.1636182>

J. Paul Dunne, Ron P. Smith & Dirk Willenbockel (2005) MODELS OF MILITARY EXPENDITURE AND GROWTH: A CRITICAL REVIEW. *Defence and Peace Economics*, 16:6, 449-461. <http://dx.doi.org/10.1080/10242690500167791>

Johansen S (1991) Estimation and hypothesis testing of co-integration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica* 59:1551–1580

Johansen S, Juselius K (1990) Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money. *Oxford Bull Econ Stat* 52:169–210

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *J Econ Dyn Control* 12(2–3), 231–254.

Joshua Aizenman & Reuven Glick (2006) Military expenditure, threats, and growth, *The Journal of International Trade & Economic Development*, 15:2, 129-155. <https://doi.org/10.1080/09638190600689095>

Jülide Yildirim & Nadir Öcal (2014): Military expenditures, economic growth and spatial spillovers. *Defence and Peace Economics*. <https://doi.org/10.1080/10242694.2014.960246>

Kollias, C., & Paleologou, S. M. (2017). Military spending, economic growth and investment: a disaggregated analysis by income group. *Empirical Economics*, 56, 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(2), 1-25. <https://doi.org/10.1007/s40503-017-0039-4>

Kripfganz, S. y Schneider, D. (2018). ardl: Estimating autoregressive distributed lag and equilibrium correction models, proceedings of the 2018 London Stata Conference. http://www.kripfganz.de/research/Kripfganz_Schneider_ardl.html

Kripfganz, S. y Schneider, D. (2020). Response Surface Regressions for Critical Value Bounds and Approximate p-values in Equilibrium Correction Models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(6). <https://doi.org/10.1111/obes.12377>

Kung, Hsien-Hung, and C. H. Min. (2013). "Military spending and economic growth nexus in sixteen Latin and South American countries: A bootstrap panel causality test." *Romanian Journal of Economic Forecasting* 16 (4): 171-185. <https://ipe.ro/rjef.htm>

Levendis, J. D. (2018). *Time series econometrics*. Springer International Publishing.

Mah, J. (2000). An Empirical Examination of the Disaggregated Import Demand of Korea—the Case of Information Technology Products. *Journal of Asian Economics*, 11(2). [https://doi.org/10.1016/S1049-0078\(00\)00053-1](https://doi.org/10.1016/S1049-0078(00)00053-1)

Cueva, M.G.; Correa, R.; Tulcanaza, A.B.; Cueva, L. *Regional and Sectoral Economic Studies* 24-1 (2024)

Newey, W. K., & West, K. D. (1994). Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation. *The Review of Economic Studies*, 61(4), 631–653. <https://doi.org/10.2307/2297912>

Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361–1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>

Pesaran MH, Shin Y (1999) An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. In: Strom S (ed) *Econometrics and economic theory in 20th century: the Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Chapter 11. Cambridge University Press, Cambridge

Pesaran, H., Shin, Y. y Smith, R. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3). <https://doi.org/10.1002/jae.616>

Pesaran, Hashem, y Yongheol Shin. 1997. “An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis”. En *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century. The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, editado por Steinar Strøm, 371-413. Cambridge: Cambridge University Press.

Phillips, P. C. B., and Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika* 75: 335–346.

Sala-i-Martin, X., Doppelhofer, G. and Miller, R. I. (2004) Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. *American Economic Review* 94(4) 813–835. <http://www.jstor.org/stable/3592794>

Stock, James H. y Watson, Mark M. (2012). *Introducción a la Econometría*. Madrid: Pearson Educación S. A.

Stockholm International Peace Research Institute. SIPRI Military Expenditure Database. Disponible en <https://www.sipri.org/databases>

To cite this article: Albert Wijeweera & Matthew J. Webb (2009) MILITARY SPENDING AND ECONOMIC GROWTH IN SRI LANKA: A TIME SERIES ANALYSIS, *Defence and Peace Economics*, 20:6, 499-508. <https://doi.org/10.1080/10242690902868301>

Toda, H. y Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)

Tsai-Yuan Huang, Po-Chin Wu & Shiao-Yen Liu (2016): Defense–Growth Causality: Considerations of Regime-Switching and Time- and Country-Varying Effects, *Defence and Peace Economics*. <https://doi.org/10.1080/10242694.2016.1202002>

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>

Zhou, S. (2001). The Power of Cointegration Tests versus Data Frequency and Time Spans. *Southern Economic Journal*, 67(4), 906–921. <https://doi.org/10.2307/1061577>

Zivot, Eric y Donald Andrews. 1992. “Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis”. *Journal of Business & Economic Statistics* 10 (3): 251-270. doi: 10.2307/1391541.

Anexo 1. Pruebas de especificación del modelo VAR y del modelo ARDL

Tabla A1.Pruebas de especificación del model VAR y del modelo ARDL

Pruebas	VAR	ARDL
Normalidad	0.97552	0.2024
Correlación serial	0.58349	0.4771
Heterocedasticidad	-	0.0525
Estabilidad	Estable	Estable

Anexo 2. Datos de crecimiento y desarrollo en Ecuador 1960-2019: Tablas A2 a A4

Tabla A2. Producto Interior Bruto (miles de millones de \$ constantes), Población (miles) Producción per cápita (\$ constantes por habitante, a precios y paridades de 2017).

Año	PIB Ecuador	Población Ecuador	PH Ecuador	PH Mundo
1990	84.85	10450	8120	9718
2000	103.69	12627	8212	11138
2010	155.23	14990	10356	13899
2019	197.55	17344	11390	16877

Fuente: Banco Mundial (2024).

La tabla A3 presenta la evolución de las variables:
QMH = Valor Añadido real de la producción manufacturera por habitante
PH = Valor real del Producto Interior Bruto por habitante
TYR = Indicador de nivel educativo (nº medio de años de escolaridad de la población adulta.

La tabla A4 incluye 5 indicadores positivos de calidad de vida, en escala decimal (0 mínimo y 10 máximo), así como 2 indicadores negativos de calidad de vida, que no están en escala decimal.

Indicadores positivos, en escala decimal (0 mínimo y 10 máximo):

X1=Satisfacción con la vida
X2= Voz de los ciudadanos
X4= Indicador de Paz: valores bajo indican conflictos, valores altos indican Paz
X5=Estabilidad Política
X6=Economic Freedom (in decimal scale),

Indicadores negativos de calidad de vida: Contaminación y Homicidios

X7=PM2.5 indicador de contaminación: Partículas 2.5 microns por m³ de aire.
X8=Homicidios intencionados por cada 100 mil habitantes

Tabla A3. Indicadores de desarrollo en Ecuador, otros 6 países latinoamericanos y media mundial: Manufacturas (QMH), Producción (PH), Educación(Tyr)

Country	QMH 2000	QMH 2010	QMH 2015	PH 1995	PH 2019	Tyr 1995	Tyr 2019
Ecuador	1043	936	1208	8576	11371	6.25	8.9
Argentina	1544	2442	2277	17363	22064	8.12	10.9
Brazil	1347	1307	1036	11251	14759	4.18	8.0
Chile	1781	1496	1853	13288	24969	7.53	10.6
Colombia	965	1102	1176	9400	14585	4.68	8.5
Mexico	2414	2239	2609	14809	19701	6.37	8.8
Peru	950	1283	1294	6154	12854	6.92	9.7
Media Mundo	1651	1723	2048	9886	16135	5.41	8.8

Fuente: Tabla 3.3 y otros datos de Guisán (2021), (2022) y (2023a,b). Elaborados a partir de Banco Mundial. Los datos de Valor Añadido de Manufacturas por habitante en los años 2000, 2010 y 2015 (QMH) están expresados en Dólares a precios y paridades de compra del año 2005. PH95 y PH19 es el PIB por habitante en años 1995 y 2019, expresado en Dólares constantes a precios del año 2017. Tyr es la media de años de escolaridad recibida por la población adulta.

Tabla A4. Indicadores de desarrollo y calidad de vida X1 a X8, año 2019

Country	X1 Satisfac ción	X2 Voz	X4 Paz	X5 Estabi lidad	X6 Libertad Económica	X7 PM2.5	X8 Homi cidios
Ecuador	5.76	4.12	4.89	4.5	5.4	14.9	5.85
Argentina	5.93	4.56	5.14	4.8	5.0	13.3	5.94
Brazil	6.33	4.10	3.93	3.6	5.3	12.7	29.53
Chile	6.17	6.98	5.42	5.0	7.4	21.0	3.46
Colombia	6.01	5.08	3.27	3.1	6.5	16.5	25.50
Mexico	6.32	4.68	3.45	3.3	6.4	20.9	19.26
Peru	5.84	4.52	4.92	4.7	6.6	24.8	7.67
Media Mundo	5.35	5.00	4.80	5.00	5.00	28.41	6.20

Fuente: Datos de x1 a x6, expresados en escala decimal, elaborados por Guisán (2021). (2022). (2023a.b), a partir de datos publicados por el Banco Mundial, y de otras fuentes estadísticas citadas en dichos estudios.