

# Efecto del crecimiento económico en el gasto público por grupos de países según el nivel de ingresos: un análisis de cointegración con datos de panel

Effect of public spending on economic growth by country groups according to income level: a cointegration analysis with panel data

María Montaña<sup>1</sup> | Michelle López-Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

María Montaña, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador  
Email: maria.montano@unl.edu.ec

## Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

## Fecha de recepción

Enero 2021

## Fecha de aceptación

Junio 2021

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es examinar el vínculo causal entre el gasto público y el crecimiento económico en 112 países durante 1980-2016. Primero, utilizamos la prueba de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) para encontrar el equilibrio y las pruebas de Dumitrescu y Hurlin (2012) para verificar la dirección de la causalidad entre las series. Estimamos la fortaleza del vector de cointegración para países individuales a través de un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) para grupos de países que utilizan un modelo de Panel Dinámico con Mínimos Cuadrados Ordinarios (PDOLS). Los resultados del modelo GLS muestran evidencia a favor de la Ley de Wagner (1877). Al aplicar la prueba de cointegración verificamos la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las dos variables. Además, se comprobó la existencia de una causalidad unidireccional que va desde el gasto público al crecimiento económico en los países de ingresos altos, medios altos y bajos y, causalidad bidireccional en los países de ingresos bajos y extremadamente bajos.

**Palabras clave:** Gasto público; Crecimiento económico; Datos de panel.

**Códigos JEL:** H72. H76. C33.

## ABSTRACT

The objective of this research is to examine the causal link between public spending and economic growth in 112 countries during 1980-2016. First, we use the Pedroni (1999) and Westerlund (2007) cointegration test to find the equilibrium and the Dumitrescu and Hurlin (2012) tests to verify the direction of causality between the series. We estimate the strength of the cointegration vector for individual countries through a Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) model for groups of countries using a Panel Dynamic Ordinary Least Squares (PDOLS) model. The results of the GLS model show evidence in favor of Wagner's Law (1877). By applying the cointegration test we verify the existence of a long-run equilibrium between the two variables. In addition, the existence of a unidirectional causality that goes from public spending to economic growth in high, upper middle and low income countries and bidirectional causality in low and extremely low income countries was verified.

**Keywords:** Public expenditure; Economic growth; Panel data.

**JEL codes:** H72. H76. C33.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El gasto público dentro de la economía cumple un papel importante al momento de tomar las decisiones, además que inyecta una buena cantidad de recursos en la economía mediante la adquisición de bienes y servicios, el empleo o mediante la inversión en la infraestructura. Además, suele ser una medida efectiva y utilizada cuando el Estado intenta empujar una economía relictizada o en una recesión; pero también puede ser responsable de un fenómeno inflacionario, de déficit fiscal. Un gasto público desmedido que no va de acuerdo con la realidad de un país, en lugar de dinamizar la economía puede contraerla, en la medida en que su uso inadecuado puede distorsionar diferentes aspectos en la economía. Por lo que, la presente investigación se realiza para conocer el nivel de relación entre las variables y cómo actúan estas en cada uno de los grupos según el nivel de sus ingresos. Sin embargo, a lo largo de la historia el crecimiento económico ha sido inversamente proporcional al incremento del gasto público, es así que se han desarrollado varias teorías para explicar esta relación, tal como la teoría Keynesiana (1930) que sostiene que el gasto público tiene un efecto positivo sobre la demanda agregada y, por ende, sobre el crecimiento económico; adicionalmente, postula que el gasto público puede ser empleado como una herramienta contra cíclica que se utiliza para reducir la brecha de la producción real. En resumen, este enfoque sugiere que el gasto del gobierno tiene un efecto positivo y significativo sobre el aumento del PIB. Otra de las teorías que analiza la relación positiva entre estas variables es la Ley de Wagner (1883) que sostiene que el gasto público es elástico al PIB y que tiende a crecer al ritmo del desarrollo económico.

En este contexto, la investigación examina la existencia de una relación a corto y largo plazo entre el gasto público y el crecimiento económico a nivel mundial y por grupos de países. Esta investigación abarca los periodos 1980-2016 para 114 países que poseen datos para las dos variables, lo que permite crear un panel de datos equilibrado. Para capturar la heterogeneidad entre países, se agrupó a estos de la siguiente manera: ingresos extremadamente altos (PIEA); ingresos altos (PIA); ingresos medios altos (PIMA); ingresos medios bajos (PIMB); ingresos bajos (PIB); ingresos extremadamente bajos (PIEB). Es así que, primero, estimamos un modelo de GLS de referencia para estimar la dirección y la fuerza de la correlación entre las variables. En segundo lugar, verificamos la existencia de al menos un vector de cointegración a corto y largo plazo entre las variables. Tercero, estimamos la fortaleza del vector de cointegración para grupos de países a través de un modelo de Mínimos Cuadrados Dinámicos Ordinarios (DOLS) y globalmente y para grupos de países a través de un modelo de Panel Dinámico con Mínimos Cuadrados Ordinarios (PDOLS).

Las pruebas de cointegración se estimaron después de verificar que la serie no tenía problemas de raíz unitaria mediante las pruebas de Dickey & Fuller (1981), Phillips & Perron (1988), Levine, Lin, & Chu (2002), Im, Pesaran, & Shin (2003) y Breitung (2000). La existencia de vectores de equilibrio a largo y corto plazo se estimó utilizando las técnicas de cointegración heterogénea de Pedroni (1999) y los modelos de corrección de errores de Westerlund (2007), respectivamente. La fuerza del vector de cointegración obtenido de la estimación de los modelos DOLS y PDOLS de Pedroni (2001) genera los estimadores para cada país o grupo de países individualmente. Este proceso refuerza la información generada por las pruebas de cointegración global para la propuesta de implicaciones de política según el nivel de desarrollo de los países. Finalmente, la existencia y la dirección de la causalidad de tipo Granger en la serie se estimaron a través de la prueba Dumitrescu & Hurlin (2012).

El resto de la investigación tiene la siguiente estructura. En la segunda sección se muestra una revisión de las investigaciones previas sobre la temática abordada. En la tercera sección, se presenta los datos y la estrategia econométrica utilizada. En la cuarta sección

se discuten los resultados encontrados con la principal evidencia empírica. Por último, en la quinta sección se presentan las conclusiones e implicaciones de política derivadas del estudio.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

Wagner (1877) postula que existe una tendencia de largo plazo en la que la actividad gubernamental, observable por medio del gasto público, se incrementa como resultado del crecimiento económico. Su análisis se basa en dos teorías: la primera indica que la industrialización y modernización traen aparejadas unas sociedades más complejas, urbanizadas y tecnológicamente más avanzadas que requieren una mayor intervención pública en muchas áreas; y, la segunda sostiene que los bienes sociales son bienes superiores cuya demanda crece más que proporcionalmente con la renta. En este sentido, García (2004) y Díaz-Fuentes & Revuelta (2013) señalan que la Ley de Wagner (1877) encuentra soporte empírico en la economía española, además el crecimiento secular del gasto público constituye un importante tópico en la investigación sobre las causas del crecimiento secular del gasto público. Benavides et al. (2013) y Rodríguez, Vemegas, & Lima (2014) concuerdan en que existe evidencia a favor de la ley de Wagner en México, debido a la dirección de las pruebas de causalidad efectuadas a los modelos de vectores autorregresivos y al nivel de desarrollo alcanzado por las entidades federativas. Asimismo, Bose, Haque, & Osborn (2007) en su investigación concluyen que la participación del gasto público en el PIB es positiva y se correlaciona significativamente con el crecimiento económico y a nivel desagregado, la inversión del gobierno en educación y los gastos totales en educación son los únicos que se asocian significativamente con el crecimiento económico. Adicionalmente, otros autores que consideran que existe una relación positiva entre el crecimiento económico y el gasto público, es decir que aceptan el cumplimiento de la ley de Wagner son Bulacio (2003); Nakibullah & Islam (2007); Sánchez (2016); Hajamini & Falahi (2018).

Sin embargo, en el estudio realizado por Posada & Escobar (2003) sugieren que a medida que aumente el gasto público en estos países, la producción tiene una tendencia creciente tal como lo muestra Ranis & Stewart (2002); Clements & Verhoeven (2007); Rodríguez et al. (2013). El caso de estudio propuesto por Barro (1990) hace un análisis sobre los servicios gubernamentales que afectan la producción o la utilidad, donde las tasas de crecimiento y ahorro caen con un aumento en los gastos de servicios públicos provocando que las dos tasas se elevan inicialmente con gastos gubernamentales productivos, pero, posteriormente declinan. Estos resultados fueron aceptados por Awaworyi Churchill & Yew (2017); Kim, Wu, & Lin (2018), quienes consideran que las transferencias del gobierno son más perjudiciales para el crecimiento económico en los países desarrollados que en los países en vías de desarrollo. Además, hay que tener en cuenta que no existe la presencia de un progreso tecnológico exógeno, se dará un equilibrio en el que exista una relación entre el tamaño de la población, el gasto público, el ingreso agregado, el consumo y el capital físico privado (Bucci, Florio, & La Torre, 2012). En este contexto, Facchini & Seghezza (2018) sostienen que la restricción del tamaño del Estado y la delimitación de sus funciones esenciales tienden a favorecer el crecimiento de la producción. Sin embargo, se presenta una relación en el corto plazo entre el gasto público en educación y el PIB per cápita, mientras que en el largo plazo, el gasto público en educación sirve para aumentar el PIB per cápita (Ifa & Guetat, 2018). Estos resultados se contraponen con la investigación realizada por Morozumi & Veiga (2016) que indican que la responsabilidad del gobierno no juega un papel clave en los efectos del crecimiento económico.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Datos

El objetivo de esta investigación es analizar la incidencia que tiene el gasto el público sobre el crecimiento económico usando da-

tos de panel. La base de datos utilizada en esta investigación ha sido tomada del Banco Mundial (2017) para 112 economías a nivel mundial durante el periodo 1980-2016. La variable dependiente está representada por el gasto final del gobierno y la independiente es el crecimiento económico de cada país, ambas variables están expresadas en precios constantes 2010. A continuación, se detalla cada una de ellas en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables

	Variables	Símbolo	Descripción
Dependiente	Gasto de consumo final del gobierno general	G	Incluye todos los gastos corrientes para la adquisición de bienes y servicios, gasto en defensa y seguridad nacional, pero no incluye los gastos militares.
Independiente	Crecimiento económico	PIB	Expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país durante un período determinado.

En la Tabla 2, se presentan los estadísticos descriptivos del gasto público y el crecimiento económico, tales como la media, la desviación estándar, valores mínimos y máximos y el número de obser-

vaciones a través del tiempo y entre países. El número de observaciones existentes asegura que los parámetros se generalizan entre países y el tiempo.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
G	Overall	22,436	3,447	2,139	28,556	N = 4144
	Between		3,431	2,710	28,318	N = 112
	Within		0,461	17,987	24,483	T-bar = 37
PIB	Overall	24,632	2,133	18,920	30,440	N = 4144
	Between		2,088	20,216	30,039	N = 112
	Within		0,475	21,035	26,991	T-bar = 37

La Figura 1 muestra la relación entre el gasto público y el crecimiento económico (PIB) para los 114 países analizados durante el periodo de 1980-2016. Para un mejor análisis se han dividido en seis categorías: países de ingresos extremadamente altos (PIEA), países de ingresos altos (PIA), países de ingresos medios altos (PIMA), países de ingresos medios bajos (PIMB), países de ingresos bajos (PIB) y países de ingresos extremadamente bajos (PIEB). La correlación entre las variables en cada una de las figuras es positiva, a medida que se incrementa el PIB el gasto público lo hace de la misma manera. Además, se observa que los datos en la mayoría de los casos se ajustan a la línea de tendencia, lo que significa que el PIB tiene una alta capacidad explicativa sobre el gasto público.

dos variables.

$$\log G_{i,t} = (\gamma_0 + \delta_0) + \gamma_1 \log PIB_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (1)$$

Para elegir entre la aplicación de modelo de efectos fijos o aleatorios se aplicó la prueba de Hausman (1978). El modelo propuesto en la ecuación (1) tiene dos problemas estructurales. La prueba de Wooldridge (2002) sugiere la presencia de autocorrelación y la prueba del multiplicador de Lagrange de Breusch muestra si existe heterocedasticidad en el modelo. Para corregir el sesgo en los estimadores, causados por la autocorrelación y la heterocedasticidad, se utiliza un modelo de mínimos cuadrados ordinarios generalizados (GLS). Debido, a que las series temporales presentan un componente tendencial que dificulta medir de manera eficiente la relación entre estas, para garantizar que la serie no posea el problema de la raíz unitaria, se aplicaron las pruebas de Dickey & Fuller Augmented (1981); Phillips & Perron (1988); Levine, Lin, & Chu (2002); Im, Pesaran, & Shin (2003); y Breitung (2002), que concuerdan que al aplicar primeras diferencias el efecto tendencial entre las variables se elimina, tal como se muestra en la ecuación (2).

### 3.2 | Metodología

Con el fin de evaluar la fuerza del vector de cointegración entre el gasto público y el crecimiento económico a nivel global, la estrategia econométrica diseñada consta de cinco etapas. En la primera etapa, se estimó un modelo de regresión básico de datos de panel. La variable dependiente es el logaritmo del gasto público ( $G_{i,t}$ ) y la variable independiente es el logaritmo del crecimiento económico ( $PIB_{i,t}$ ) del país  $i=1, \dots, 114$  durante el periodo  $t=1980, \dots, 2016$ . Los parámetros  $\gamma_0 + \delta_0$  capturan la variabilidad en el tiempo y sección transversal. El término del error estocástico está representado por  $\theta_{i,t}$ . Este modelo básico permite verificar el grado de asociación y la dirección de la relación entre las dos variables a nivel mundial y por grupos de países. En la ecuación (1) establece la relación entre las

$$G_t = \alpha_0 + \lambda \gamma_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_j G_{t-i-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

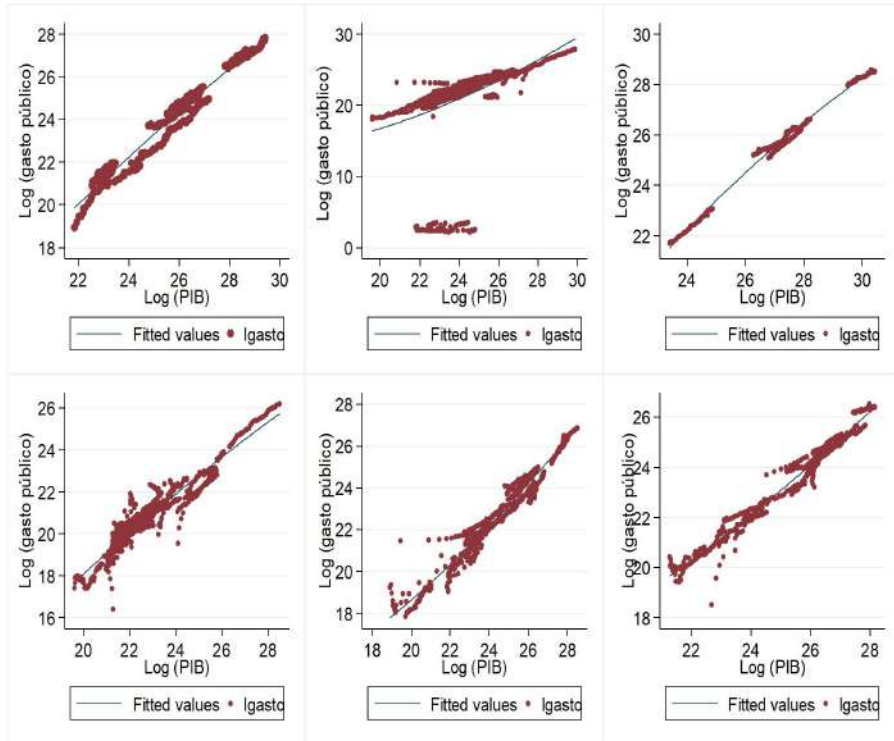


Figura 1. Incidencia del gasto público en el crecimiento económico

En la ecuación (2),  $\gamma_t$  es la variable que verifica la presencia de una raíz unitaria,  $\alpha_0$  es la intersección y captura el efecto de tendencia del tiempo,  $\varepsilon_t$  es el término de error gaussiano y representa la duración del desfase. Si el parámetro  $\lambda$  es significativo, se puede concluir que existe al menos un panel que contiene raíces unitarias. Para determinar el número de rezagos en la serie se utilizó el criterio de información de Akaike (1974). En la segunda etapa de la estrategia econométrica se podrá determinar el equilibrio en el corto y largo plazo entre las variables utilizando la prueba de cointegración desarrollada por Pedroni (1999), que se puede estimar a partir de la ecuación (3).

$$G_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{i,j} X_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{i,j} G_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

En la ecuación (3) la variable dependiente del país  $i$  en el tiempo  $t$  está representada por  $G_{i,t}$ . El parámetro  $\beta, \omega$  y  $\pi$  son los estimadores asociados con los regresores, mientras que  $ECT_{t-1}$  es el término de corrección de errores obtenido del vector de cointegración. Finalmente,  $\varepsilon_{i,t}$  es el término de error aleatorio estacionario con media cero y la longitud del desfase es  $j$ . La hipótesis nula establece que no hay cointegración en al menos una serie incluida en la prueba. A continuación, se propone un modelo de corrección de errores para determinar el equilibrio entre las series en el corto plazo. Es por eso, que se propone un modelo para estimar la prueba de corrección de Westerlund (2007) en base a la ecuación (4).

$$G_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i (Y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{pi} \alpha_{i,j} G_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{pi} G_{i,j} X_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde  $t=1, \dots, T$  son los periodos de tiempo,  $i=1, \dots$ , es el número de países y  $d_t$  son los componentes deterministas. De la ecuación (3), es posible la existencia de tres escenarios posibles. El primero es cuando  $d_t = 0$ , lo que ocurre si hay componentes deterministas en el crecimiento económico. El segundo se da si  $d_t = 1$ , cuando  $G_{i,t}$  es constante y la tercera es cuando  $d_t = (1 - t)$ , es decir si  $G_{i,t}$  es constante y tiene una tendencia. Por lo tanto, se espera en la suposición de que el vector  $k$ -dimensional  $X_{i,t}$  (representa el crecimiento económico) es constante, independiente y aleatorio de  $\varepsilon_{i,t}$ , al asumir que estos errores son independientes a través de  $i$  y  $t$ . El criterio de aceptación o rechazo establecido en la hipótesis nula es que no existe cointegración en el corto plazo. Sin embargo, las pruebas de cointegración a corto y largo plazo solo verifican la existencia o no de un vector que relacionan las variables analizadas y los datos de panel presentan resultados demasiados agregados. Es por eso, que en la siguiente etapa se estima la fuerza del vector de cointegración mediante el enfoque de Pedroni (2001) y aplicado por Neal (2014) que permite evaluar la fuerza del vector de equilibrio entre el gasto público y el crecimiento económico; la fortaleza de esta relación en cada país se estimó mediante un modelo de mínimos cuadrados (DOLS) y para los grupos de países se hizo a través de una dinámica ordinaria del modelo de panel de mínimos cuadrados (PDOLS). En la ecuación (5) se muestra la relación entre las variables.

## 4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 | Resultados de regresiones básicas

$$G_{i,t} = \alpha_i + \delta_i X_{i,t} + \sum_{j=-p}^p G_{i,t} \Delta X_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Donde,  $G_{i,t}$  es el gasto público,  $i=1,2,\dots,112$  países,  $t=1,2,\dots,T$  es el tiempo,  $p=1,2,\dots,P$  es el número de retrasos y avances en la regresión DOLS. Los coeficientes  $\delta$  y los valores  $t$  se obtienen los valores promedios grupales. El estimador PDOLS se promedia a lo largo de la dimensión entre los grupos, y la hipótesis nula establece que  $\beta_j = \beta_0$ . Finalmente, en la última etapa se aplica la prueba formalizada por Dumitrescu & Hurlin (2012) para determinar la existencia y la dirección de causalidad entre las variables, tal como se muestra en la ecuación (6).

$$G_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i^k G_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \beta_i^k X_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

Donde, se asume que  $\beta_i = \beta_i^1, \dots, \beta_i^k$ , y que el término  $\alpha_i$  se fija en la dimensión del tiempo. El parámetro autorregresivo y el coeficiente de regresión varían entre las secciones transversales. La hipótesis nula plantea que no existe relación causal para ninguna de los grupos transversales del panel.

Para elegir entre utilizar modelos de efectos fijos y aleatorios se aplicó la prueba de Hausman (1978). Luego la prueba de Wooldridge (2002) para detectar la autocorrelación y la prueba de Wald para detectar heterocedasticidad mediante la inclusión de efectos de tiempo fijo para todos los grupos de países y efectos fijos por grupo de países para Global, se logró corregir los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad, respectivamente. La Tabla 3, muestra los resultados a nivel mundial y por grupos de países. Según la prueba de Hausman (1978) se utilizaron modelos de efectos fijos en los paneles Global, PIA, PIMA, PIMB, PIB, PIEB y con modelo de efectos aleatorios PIEA, PIMB. Los resultados obtenidos indican una relación positiva fuerte y estadísticamente significativa entre las variables tanto a nivel global como en los grupos de países que se están analizando, lo que quiere decir que sin importar el nivel de ingresos que posean los países el gasto público se encuentra estrechamente relacionado con el crecimiento económico y el efecto que tiene sobre este es positivo. Sin embargo, en los países donde se encuentra una relación más fuerte es en los grupos que poseen ingresos altos, mientras que en los países con ingresos extremadamente bajos su relación disminuye significativa con relación a los demás grupos de países analizados. Los resultados encontrados son consistentes con los obtenidos por Hajamini & Falahi (2018) x y Laboure & Taugourdeau (2018), quienes encontraron un efecto positivo entre las variables. Mientras que (Facchini & Seghezza (2018) sostenía que las intervenciones públicas en apoyo de la economía, no tienen impacto en el crecimiento, siendo solo el gasto en salud el que contribuye al crecimiento de la producción. sin embargo, es necesario recalcar que la metodología utilizada para obtener estos resultados es diferente a la utilizada en la presente investigación.

Tabla 3. Relación entre el gasto público y el creciente económico

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Log (PIB)	0,770*** (82,71)	0,901*** (66,21)	0,773*** (39,99)	0,824*** (54,76)	0,852*** (32,78)	0,625*** (46,16)	0,924*** (36,00)
Constant	3,462*** (15,09)	0,945*** (2,63)	2,500** (2,93)	3,227*** (7,88)	1,329* (2,19)	7,437*** (22,34)	0,063 (0,10)
Hausman test (p-value)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,274	0,373
Serial correlation test (p-value)	0,450	0,976	0,971	0,929	0,962	0,865	0,885
Heteroscedasticity test (p-value)	0,953	0,941	0,905	0,869	0,890	0,867	0,775
Fixed effects (time)	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
Fixed effects (country group)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Observations	4144	222	592	814	481	1369	666

Nota: t estadísticos en paréntesis \*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

## 4.2 | Test de raíz unitaria

En la Tabla 4, se muestra los resultados del test de raíz unitaria del gasto público y el crecimiento económico, los mismos que están expresadas en logaritmos. Para asegurar una alta consistencia y confirmar que no existe un problema de raíz unitaria en las variables, se han utilizado cinco pruebas independientes. Para garantizar la solidez de los cálculos, los resultados obtenidos se informan con efectos del tiempo y sin efectos del tiempo. Las pruebas de Levine, Lin, & Chu (2002); Im, Pesaran, & Shin (2003); y Breitung (2002) son basados en pruebas paramétricas y las pruebas de tipo Fisher de Dickey & Fuller Increased (1981); Phillips & Perron (1988) son no paramétricas, que fueron propuestas por Maddala & Wu (1999). Breitung (2002) se basa en la homogeneidad de la raíz unitaria (a través de paneles). El criterio de información Akaike (AIC) se usa para determinar el retraso longitudinal. En general, la evidencia encontrada sugiere que las dos series tienen un orden de integración I (1). Estos resultados iniciales aseguran que la relación entre las variables no sea espuria. Al poseer las series un orden de integración I (1), es necesario estimar la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las variables.

## 4.3 | Resultados de corto y largo plazo

En la Tabla 5 se informa los resultados de la prueba de cointegración entre las dos variables globales para las 112 economías analizadas y para los grupos de países. La prueba de Pedroni (1999) se basa en el análisis dentro de la dimensión y la obtención de estadística a través de la suma de los numeradores y los denominadores a lo largo de la serie de forma independiente. La Tabla 5 presenta las siguientes estadísticas: una estadística de panel-v, panel-rho, panel-PP y panel-ADF. El primero no es paramétrico y se basa en la relación de varianzas. La prueba de cointegración de paneles heterogéneos de Pedroni (1999) indica la existencia de una relación de equilibrio a nivel global entre las series. Las estadísticas ADF, PP, p-statistic y v-statistic muestran un resultado coherente entre ellas: las dos series se mueven juntas y simultáneamente en el tiempo y en la sección transversal.

Las estadísticas dentro de las dimensiones de los paneles y entre las dimensiones de los paneles son estadísticamente significativas. El mismo resultado ocurre para los países de altos ingresos. En los países de ingresos medianos altos, medianos bajos y bajos, solo una de las siete estadísticas muestra un resultado contradictorio y seis estadísticas indican la existencia de cointegración. Este resultado ofrece una posible advertencia de la fuerza del vector de cointegración. El gasto público de cada país influye fuertemente en el crecimiento económico.

La existencia de una relación a largo plazo implica que las variables bajo análisis se muevan de manera conjunta y simultánea porque existe una fuerza de cointegración o un vector que las equilibra a lo

largo del tiempo. Sin embargo, es muy posible que los cambios en el valor del gasto público provoquen cambios inmediatos en el crecimiento económico. Para comprobar esta relación, en la Tabla 6 se indica los resultados del modelo de error vectorial de los datos del panel VECM propuesto por Westerlund (2007) que permite verificar la ausencia o presencia de determinación de cointegración. Los resultados de la prueba tienen al menos dos limitaciones; solo muestra la existencia de un vector de cointegración, pero no informa sobre la fuerza del vector o el efecto individual en cada país.

El panel DOLS es paramétrico y constituye una opción para obtener el estimador de panel OLS totalmente modificado desarrollado por Phillips & Moon (1999) y Pedroni (2001) según lo observado por Kao & Chiang (2000). Estimamos la fortaleza del vector de cointegración de Pedroni (2001) formalizado en la ecuación (5), informando que los estimadores obtenidos por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para los países individualmente con efectos de tiempo fijo (WT) y sin efecto de tiempo (WOT), como se muestran en la Tabla 7. Por lo tanto, los estimadores se pueden interpretar como elasticidad de una manera directa. Los países que tienen un coeficiente positivo, la relación entre el nivel del gasto público y el crecimiento económico es positiva y si el coeficiente tiende a 1 o es mayor que 1, la fuerza del vector de cointegración es abrumadora. Cuando la elasticidad es negativa, la relación entre las dos variables es negativa.

En el grupo de países de ingresos extremadamente altos solo Luxemburgo tiene un valor de cointegración mayor a uno, lo que significa, que la inversión en el gasto público tiene un impacto fuerte en el crecimiento económico. En los demás grupos de países la gran mayoría presenta un vector cercano a la unidad, ratificando la fuerte relación entre las variables. Los resultados obtenidos concuerdan con Bayraktar & Moreno-Dodson (2015), que manifiestan que el vínculo entre el crecimiento y el gasto público, especialmente su componente central, es sólido solo para los países con estabilidad macroeconómica y una rápida dinámica de crecimiento del PIB per cápita, que también son capaces de utilizar fondos públicos para fines productivos. Además, en la investigaciones realizadas por Henriques, W. Husted, & Montiel, (2013); Desli, Gkoulgkoutsika, & Katrakilidis (2017); y Bayraktar & Moreno-Dodson (2015), se pudo verificar la ley de Wagner (1883) tanto en el corto y largo plazo. En esta investigación el estudio es más amplio debido a que se puede verificar la relación entre las variables en el corto y largo plazo, pero conociendo cual es el efecto que se tiene en cada uno de los grupos de los países, los mismos que han sido clasificados según su nivel de ingresos, pudiendo contrastar las diferentes realidades de las economías analizadas. Aunque muchos estudios indican que tanto el nivel como la composición del gasto público son significativos para el crecimiento económico, en la investigación realizada por Desli et al. (2017) no se encontró evidencia que confirme la relación a largo y corto plazo del gasto para el crecimiento económico, excepto para los países en desarrollo en donde se logró verificar una relación positiva a largo plazo.

Tabla 4. Pruebas de raíz unitaria en primeras diferencias

GRUPO/ VARIABLES		LL	UB	IPS	ADF	PP	LL	UB	IPS	ADF	PP
		SIN EFECTOS DE TIEMPO						CON EFECTOS DE TIEMPO			
GLOBAL	PIB	-26,703**	-9,186**	-31,110***	-14,847**	-31,976***	-22,867**	-8,789**	-28,901***	-13,097**	-31,355***
	G	-34,411***	-10,135**	-37,009***	-16,441**	-39,905***	-36,542***	-10,135**	-37,870***	-16,953**	-41,322***
PIEA	PIB	-7,634*	-2,103*	-7,830*	-4,421*	-6,998*	-9,582**	-1,449	-10,099**	-3,568*	-9,329**
	G	-4,836*	-4,074*	-6,457*	-2,246*	-5,556*	-6,286*	-3,355*	-7,305*	-1,846*	-6,523*
PIA	PIB	-9,802**	-6,314*	-10,482**	-5,549*	-12,129**	-6,942*	-5,257*	-10,199**	-2,971*	-10,732**
	G	-9,399**	-4,485*	-9,378**	-4,553**	-11,039**	-11,965**	-5,174*	-10,745**	-4,070*	-11,832**
PIMA	PIB	-9,161**	-3,617*	-11,011**	-6,801*	-14,371**	13,552**	-2,446*	-13,468**	-7,861*	-12,795**
	G	-15,164**	-4,661*	-15,449**	-6,214*	-20,461**	-18,496**	-4,875*	-17,697**	-8,217**	-21,184**
PIMB	PIB	-15,543**	-3,636*	-15,327**	-6,677*	-14,226**	-14,519**	-3,252*	-14,892**	-6,921*	-15,023**
	G	-12,851**	-2,153	-13,219**	-8,576**	-14,611**	-13,641**	-1,259	-13,739**	-11,765**	-12,126**
PIB	PIB	-14,609**	-5,306*	16,497**	-7,381*	-16,524**	-12,675**	-5,857*	-15,443**	-7,531*	-15,424**
	G	-19,637**	-6,314*	-21,603**	-8,584**	-22,923**	-24,258**	-7,456*	-25,105**	-9,804**	-23,140**
PIEB	Yit	-9,823**	-2,801*	-14,371**	-5,473*	-15,321**	-10,827**	-3,273*	-12,795**	-4,997*	-14,097**
	Git	-19,618**	-6,391*	-20,461**	-8,957**	-20,134**	-18,736**	-6,861*	-21,184**	-9,861**	-20,943**

Nota: t estadísticos en paréntesis \*p &lt; 0.05, \*\*p &lt; 0.01, \*\*\*p &lt; 0.001.

Tabla 5. Resultados del test de cointegración de Pedroni

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Dentro de las estadísticas de prueba de dimensión							
Panel v-statistic	3,021*	0,676*	-0,973	1,919*	0,873*	1,553*	0,873*
Panel p-statistic	-37,550***	-5,691*	-11,160**	-18,770**	-9,619**	-21,470**	-9,619**
Panel PP-statistic	-47,170***	-6,525*	-12,870**	-22,870**	-12,720**	-27,050***	-12,720**
Panel ADF-statistic	-40,390***	-5,883*	-9,961**	-18,140**	-22,28**	-18,140**	-12,850**
Entre las estadísticas de prueba de dimensión							
Group p-statistic	-28,720***	-4,029*	-8,24**	-14,740**	-6,903*	-16,260**	-14,15**
Group PP-statistic	-49,460***	-6,366*	-12,800**	-23,89**	-12,500**	-27,960***	-26,43**
Group ADF-statistic	-39,570***	-5,604*	-9,286**	-16,980**	-10,700**	-20,660**	-21,73**

Nota: t estadísticos en paréntesis \*p &lt; 0.05, \*\*p &lt; 0.01, \*\*\*p &lt; 0.001.

Tabla 6. Resultados del test de Westerlund (VEC)

	Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-4,760	-31,681	0,00
	Ga	-34,186	-35,460	0,00
	Pt	-53,240	-35,968	0,00
	Pa	-38,569	-52,470	0,00
PIEA	Gt	-4,175	-5,547	0,00
	Ga	-24,037	-4,470	0,00
	Pt	-9,549	-5,094	0,00
	Pa	-23,034	-5,774	0,00
PIA	Gt	-4,222	-9,292	0,00
	Ga	-27,422	-9,335	0,00
	Pt	-13,161	-5,486	0,00
	Pa	-23,574	-9,790	0,00
PIMA	Gt	-4,588	-13,033	0,00
	Ga	-34,401	-15,868	0,00
	Pt	-22,394	-14,541	0,00
	Pa	-36,426	-21,572	0,00
PIMB	Gt	-4,657	-10,330	0,00
	Ga	-37,632	-13,949	0,00
	Pt	-18,503	-12,678	0,00
	Pa	-37,197	-17,048	0,00
PIB	Gt	-4,873	-19,064	0,00
	Ga	-32,919	-19,223	0,00
	Pt	-31,931	-22,223	0,00
	Pa	-40,280	-31,901	0,00
PIEB	Gt	-5,518	-16,703	0,00
	Ga	-42,899	-19,773	0,00
	Pt	-20,654	-13,616	0,00
	Pa	-38,013	-20,640	0,00

Aplicando la prueba de Pedroni (2001), se estimó la fuerza del vector de cointegración por grupos de países, que se informa en la Tabla 8. Para asegurar la consistencia de los parámetros obtenidos, estimamos un modelo con efectos de tiempo y otro sin efectos del tiempo. Se encontró que todos los grupos de países el vector es estadísticamente significativo, pero es más contundente se encuentra en los países de ingresos extremadamente bajos. En la investigación realizada por Midtbø (2009) se pudo comprobar que en el último siglo los gobiernos de Estados Unidos, Gran Bretaña y Canadá han reforzado el crecimiento tanto del gasto público como del producto nacional bruto. La única expansión del sector público se ve afectada por el partidismo en Dinamarca, Noruega y Suecia. En los países angloamericanos, los cambios en el gasto ocurren antes que los cambios en el crecimiento económico en términos de un efecto de desplazamiento rezagado. El gasto y los ingresos parecen afectarse recíprocamente. Por el contrario, la expansión del sector público en Escandinavia estimula el crecimiento, mientras que los impuestos conducen al gasto. Además, Da Veiga, Ferreira-Lopes, & Sequeira (2016); Desli et al. (2017); Bowen & Qian (2017), sostiene que el gasto productivo domina en los países más pobres, mientras que los países más ricos tienen una mayor proporción de gasto improductivo. Además, el gasto productivo tiene un mayor efecto sobre el crecimiento en los países más pobres.

#### 4.4 | Test de causalidad de Granger

En la Tabla 9, se presentan los resultados de la prueba de causalidad del tipo Granger calculada sobre la base de la prueba Dumitrescu & Hurlin (2012). En los países ingresos extremadamente altos no existe causalidad entre el crecimiento económico al gasto público, ni viceversa. En los países de ingresos bajos y de ingresos extremadamente bajos existe una causalidad bidireccional entre el gasto público y el crecimiento económico. Finalmente, en los países de altos ingresos, de ingresos medios altos y de ingresos medios bajos se presenta una causalidad unidireccional que va desde el gasto público al crecimiento económico.

Los resultados de la prueba de causalidad sugieren que en los países de ingresos extremadamente la inversión en gasto público no incide fuertemente en el crecimiento económico de estos países, siendo otras variables las que provocan que exista crecimiento en este tipo de economías. Mientras que en los países de altos ingresos, ingresos medio altos e ingresos medio bajos se implementen políticas que aumente la inversión del gasto público para que el crecimiento económico lo haga de la misma manera.



Tabla 7. Resultados del modelo DOLS para países individuales

PIEA			PIA			PIMA			PIMB			PIB			PIEB		
País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD
Canada	0,091	-0,014	Belgium	0,710	0,070	Barbados	3,046	3,002	Colombia	0,284	-0,787	Algeria	0,979	0,466	Benin	-1,750	-0,443
Luxembourg	1,096	0,805	Brunei Darussalam	-0,103	-0,381	Brazil	0,891	2,140	Costa Rica	0,419	-0,170	Armenia	0,403	0,493	Burkina Faso	0,043	0,634
Netherlands	0,493	0,630	Denmark	0,592	0,197	Chile	0,123	-0,235	Lebanon	2,318	2,445	Azerbaijan	0,140	0,223	Congo	1,946	2,050
Sweden	0,087	-0,214	Finland	0,771	0,574	Cyprus	1,355	1,787	Malaysia	0,210	0,058	Belarus	0,195	0,162	Gambia	0,203	4,296
United States	0,852	0,755	France	1,087	0,346	Czech Republic	0,511	0,805	Mauritania	-0,439	1,612	Belize	0,434	0,068	India	0,066	0,738
			Germany	0,933	0,137	Guinea	0,405	0,406	Mauritius	0,918	0,644	Bolivia	1,167	1,545	Kyrgyz	1,347	1,331
			Iceland	1,027	0,669	Estonia	0,114	0,037	Mexico	0,564	-0,046	Botswana	2,021	0,160	Madagascar	-0,278	0,773
			Ireland	0,902	0,918	Gabon	0,848	1,131	Panama	0,239	0,486	Bulgaria	1,810	1,804	Mozambique	1,126	1,150
			Italy	0,986	0,878	Greece	0,794	0,894	Poland	0,624	0,374	Cameroon	0,315	0,292	Pakistan	0,851	1,878
			Japan	0,831	0,377	Hong Kong	0,869	0,193	Romania	-1,152	-0,363	China	-9,410	-10,580	Rwanda	0,406	0,498
			Macao SAR	0,549	0,601	Hungary	0,667	0,702	Russian	0,097	-0,259	Cuba	0,685	0,800	Senegal	0,686	1,603
			Norway	0,989	0,060	Israel	0,768	0,205	Turkey	0,796	0,260	Dominican Rep.	0,995	0,670	Sierra Leone	0,726	0,837
			Singapore	0,613	0,469	New Zealand	-0,147	0,464	Ecuador	2,306	2,578	Tajikistan	0,879	0,962			
			United Kingdom	0,624	0,318	Portugal	1,433	1,460	Egypt	0,383	0,500	Tanzania	3,846	4,164			
						Puerto Rico	0,971	0,800	Guatemala	0,933	-0,423	Togo	1,471	1,703			
						Slovenia	0,571	0,466	Honduras	-4,399	0,548	Uganda	0,031	0,332			
						Spain	1,071	1,284	Indonesia	0,288	0,545						
						Trinidad and Tobago	0,429	0,572	Iran	1,887	1,909						
									Jordan	0,732	1,122						
									Macedonia	0,198	0,417						
									Morocco	1,079	1,357						
									Namibia	-0,223	-0,173						
									Nicaragua	2,490	2,442						
									Nigeria	2,981	3,471						
									Paraguay	1,136	1,422						
									Peru	1,468	1,533						
									Philippines	0,870	0,818						
									Serbia	0,716	0,433						
									Sri Lanka	1,698	2,294						
									Sudan	-0,042	0,638						
									Swaziland	0,529	0,380						
									Thailand	0,146	-0,039						
									Tunisia	-0,501	-0,507						
									Ukraine	0,321	0,397						

Nota: \*, \*\*, \*\*\* indican el rechazo de la hipótesis nula al nivel de 5 %, 10 % y 1 % respectivamente para  $H_0: \beta_i = 1$

Tabla 8. Resultados de modelo PDOLS para grupos de países

Grupos	Con efectos de tiempo		Sin efectos de tiempo	
	$\beta_i$	t-statistics	$\beta_i$	t-statistics
GLOBAL	0,769**	22,13	0,861**	22,18
PIEA	0,378*	2,246	0,419*	3,922
PIA	0,404*	4,914	0,409*	6,819
PIMA	0,700**	10,25	0,856**	12,64
PIMB	0,677*	4,474	0,383*	4,193
PIB	0,450**	11,62	0,477**	13,15
PIEB	0,827*	4,844	2,549**	10,25

Nota: \*, \*\*, \*\*\* indican el rechazo de la hipótesis nula al nivel de 5 %, 10 % y 1 % respectivamente para  $H_0 : \beta_i = 1$

Tabla 9. Resultados del test de causalidad de Granger

Dirección causal	Grupo	W-bar	Z-bar	p-value
G → PIB	GLOBAL	3,195	16,426	0,000
	PIA	3,490	7,043	0,000
	PIMA	4,061	10,154	0,000
	PIMB	5,021	10,253	0,000
	PIB	2,284	5,525	0,000
	PIEB	2,766	5,300	0,000
	PIEA	2,172	2,030	0,423
G ← PIB	GLOBAL	1,700	5,238	0,000
	PIB	1,993	4,274	0,000
	PIEB	2,011	30,337	0,002
	PIEA	1,700	1,213	0,225

## 5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

En el presente trabajo se analizó la relación entre la inversión del gasto público y el crecimiento económico en 112 economías a nivel mundial, basándose en la Ley de Wagner (1877), durante los años 1980 - 2016 a través de técnicas de cointegración de datos de panel. Primero, nuestros resultados del modelo GLS muestran evidencia a favor de la Ley de Wagner (1877), debido a que se presenta una relación positiva fuerte y estadísticamente significativa entre las variables tanto a nivel global como en los grupos de países que se están analizando, lo que quiere decir que sin importar el nivel de ingresos que posean los países, el gasto público se encuentra estrechamente relacionado con el crecimiento económico y el efecto que tiene sobre este es positivo. Al aplicar la prueba de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) verificamos la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las dos variables. Posteriormente, para determinar la fuerza del vector de cointegración para cada grupo de países y de manera individual se estimó un modelo DOLS y PDOLS con y sin efectos de tiempo, respectivamente. En general, los resultados muestran que en la mayoría de los países la fuerza del vector de cointegración es fuerte, aunque en algunos países la relación es negativa. Finalmente, la prueba de causalidad muestra la existencia de una causalidad

unidireccional que va desde el gasto público al crecimiento económico para PIA, PIMA y PIMB, a excepción de PIB y PIEB que presentan una causalidad bidireccional.

Las implicaciones de las políticas derivadas de los resultados de esta investigación sugieren que las medidas destinadas a incrementar el crecimiento económico deberían centrarse a incrementar la inversión en gasto público en los países de ingresos bajo y extremadamente bajos. Además, en la reducción de la contaminación ambiental deberían centrarse aquellos países que dependen principalmente de este tipo de inversión para fomentar el crecimiento económico, esto debido al bajo nivel de desarrollo que presentan dichos países y a su gran dependencia en el Estado para dinamizar la economía. Así mismo, se debe fomentar la investigación y desarrollo que ayude al aumento de la producción con el uso eficiente de recursos, logrando que estos países sean cada vez mejores y más competitivos; una manera de lograrlo es aplicar políticas que ayuden un acceso al internet de manera gratuita tal como lo realizó Australia que logra efectos favorable en el crecimiento económico según el estudio de Salahuddin et al. (2016). Para el sector privado y empresarial es necesario que se brinden incentivos a nuevas innovaciones mediante la financiación de la investigación total o parcial, o mediante la reducción de impuestos a este tipo de pequeñas empresas, que logren generar nuevos empleos y en el largo plazo pueden llegar a competir en el mercado internacional.

## Referencias bibliográficas

- [1] Acosta-Ormaechea, S., & Morozumi, A. (2017). Public Spending Reallocations and Economic Growth Across Different Income Levels. *Economic Inquiry*, 55(1), 98–114.
- [2] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [3] Awaworyi Churchill, S., & Yew, S. L. (2017). Are government transfers harmful to economic growth? A meta-analysis. *Economic Modelling*, 64(March), 270–287.
- [4] Baldwin JN, Borrelli SA, & New MJ (2011) State educational expenditures and economic growth in the United States: A path analysis. *Social Science Quarterly* 92: 226–245
- [5] Banco Mundial (Ed.) (2016). *Indicadores de Desarrollo Mundial: 2015*. Washington DC. <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- [6] Bayraktar, N., & Moreno-Dodson, B. (2015). How can public spending help you grow? An empirical analysis for developing countries. *Bulletin of Economic Research* (Vol. 67).
- [7] Bowen, W. M., & Qian, H. (2017). State spending for higher education: Does it improve economic performance? *Regional Science Policy Practice*, 9(1), 7–23.
- [8] Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegration. *Journal of Econometrics*, 108(2), 343–363.
- [9] Bucci, A., Florio, M., & La Torre, D. (2012). Government spending and growth in second-best economies. *Economic Modelling*, 29(3), 654–663.
- [10] Chaudhary AR, Asim I, & Gillani SYM (2009) The nexus between higher education and economic growth: An empirical investigation for Pakistan. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences* 3: 124–140.
- [11] Ciarreta A, & Zarraga A (2010) Economic growth-electricity consumption causality in 12 European countries: A dynamic panel data approach. *Energy Policy* 38: 3790–3796.
- [12] Clements, B., & Faircloth, C. (2007). eficiente En pos de, 50–52.
- [13] Da Veiga, J. A. L., Ferreira-Lopes, A., & Sequeira, T. N. (2016). Public debt, economic growth and inflation in African economies. *South African Journal of Economics*, 84(2), 294–322.
- [14] 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.
- [15] Dissou, Y., Didic, S., & Yakautsava, T. (2016). Government spending on education, human capital accumulation, and growth. *Economic Modelling*, 58, 9–21.
- [16] Dickey, D., Fuller, W. A., 1981. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- [17] Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- [18] Drucker J, & Goldstein H (2007) Assessing the regional economic development impacts of universities: A review of current approaches. *International Regional Science Review* 30: 20–46
- [19] Enders, W., (1995). *Applied Econometric Time Series*, John Wiley Sons, Inc., U.S.A.
- [20] Erdem E, & Tugcu CT (2012) Higher education and unemployment: A cointegration and causality analysis of the case of Turkey. *European Journal of Education* 47: 299–309
- [21] Escobar-Posada, R. A., & Monteiro, G. (2015). Long-run growth and welfare in a two sector endogenous growth model with productive and non-productive government expenditure. *Journal of Macroeconomics*, 46, 218–234.
- [22] Facchini, F., & Seghezza, E. (2018). Public spending structure, minimal state and economic growth in France (1870–2010). *Economic Modelling*, 72(January), 151–164.
- [23] Fleisher, B., Li, H., & Zhao, M. Q. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of Development Economics*, 92(2), 215–231.
- [24] Hajamini, M., & Falahi, M. A. (2018). Economic growth and government size in developed European countries: A panel threshold approach. *Economic Analysis and Policy*, 58, 1–13.
- [25] Granger, C. W. (1988). Causality, cointegration, and control. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 551-559.

- [26] Halter, D., Oechslin, M., & Zweimüller, J. (2014). Inequality and growth: The neglected time dimension. *Journal of Economic Growth*, 19(1), 81–104.
- [27] Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [28] Henriques, I., W. Husted, B., & Montiel, I. (2013). Spillover Effects of Voluntary Environmental Programs on Greenhouse Gas Emissions: Lessons from Mexico. *Journal of Policy Analysis and Management*, 32(2), 296–322.
- [29] Ifa, A., & Guetat, I. (2018). Does public expenditure on education promote Tunisian and Moroccan GDP per capita? ARDL approach. *The Journal of Finance and Data Science*.
- [30] Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74.
- [31] Jaoul-Grammare, M., & Guironnet, J.-P. (2009). Does over-education influence French economic growth? *Econ. Bull.* 29 (2), 1190–1200.
- [32] Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- [33] Justino, P., & Martorano, B. (2018). Welfare spending and political conflict in Latin America, 1970–2010. *World Development*, 107, 98–110.
- [34] Keynes, J. M. (1930). *Treatise on money: Pure theory of money Vol. I*.
- [35] Kim, D. H., Wu, Y. C., & Lin, S. C. (2018). Heterogeneity in the effects of government size and governance on economic growth. *Economic Modelling*, 68(October 2016), 205–216.
- [36] Krause, G. A., Lewis, D. E. & Douglas, J. W. (2013). Politics can limit policy opportunism in fiscal institutions: Evidence from Official General Fund Revenue Forecasts in the American States. *Journal of Policy Analysis and Management*, 32, 271–295.
- [37] Laboure, M., & Taugourdeau, E. (2018). Does Government Expenditure Matter for Economic Growth? *Global Policy*, 9(2), 203–215.
- [38] Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24.
- [39] Llamas, R. V., & Bernal, G. H. (2010). Determinantes de los ingresos salariales en México: una perspectiva de capital humano. *Introducción*, (1870–3925).
- [40] Madsen, J. B., & Murtin, F. (2017). British economic growth since 1270: the role of education. *Journal of Economic Growth*, 22(3), 229–272.
- [41] Mendoza, Henry. Campo, J. (2018). Gasto público y crecimiento económico: un análisis regional para Colombia. 2018, (88), 1984–2012.
- [42] Midtbø, T. (1999). The impact of parties, economic growth, and public sector expansion: A comparison of long-term dynamics in the Scandinavian and Anglo-American democracies. *European Journal of Political Research*, 35(2), 199–223.
- [43] Moral-Benito, E., 2012. Determinants of economic growth: a bayesian panel data approach. *Rev. Econ. Stat.* 94 (2), 566–579.
- [44] Morozumi, A., & Veiga, F. J. (2016). Public spending and growth: The role of government accountability. *European Economic Review*, 89, 148–171.
- [45] Nakibullah, A., & Islam, F. (2007). Effect of government spending on non-oil GDP of Bahrain. *Journal of Asian Economics*, 18(5), 760–774.
- [46] Ojede, A., Atems, B., & Yamarik, S. (2018). The Direct and Indirect (Spillover) Effects of Productive Government Spending on State Economic Growth. *Growth and Change*, 49(1), 122–141.
- [47] Osgood JL, Opp SM, Bernotsky RL (2012) Yesterday's gains versus today's realities: Lessons from 10 years of economic development practice. *Economic Development Quarterly* 26: 334–350.
- [48] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653–670.
- [49] Pedroni, P. (2001). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 93-130). Emerald Group Publishing Limited.
- [50] Pesaran M.H. and Shin, Y. (1998). "An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis." in *Econometrics and Economic Theory: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, ed. S. Strom. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 371-413.

- [51] Pesaran M.H., Shin, Y., & Smith, R.J. (2001). "Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships." *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326.
- [52] Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- [53] Pinilla, D., Jimenez, J., & Montero, R. (2013). Gasto público y crecimiento económico: Un estudio empírico en America Latina. *Cuadernos de Economía*, 32, 181-210.
- [54] Ruch, W., & Geyer, H. S. (2017). Public capital investment, economic growth and poverty reduction in South African Municipalities. *Regional Science Policy Practice*, 9(4), 269-284.
- [55] Salahuddin, M., Tisdell, C., Burton, L., & Alam, K. (2016). Does internet stimulate the accumulation of social capital? A macro-perspective from Australia. *Economic Analysis and Policy*, 49, 43-55.
- [56] Segura, J. III. 2017. The effect of state and local taxes on economic growth: A spatial dynamic panel approach. *Papers in Regional Science* 96(3): 627-645.
- [57] Teixeira, A. A. C., & Queirós, A. S. S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45(8), 1636-1648.
- [58] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- [59] Wooldridge, J. M. (1991). On the application of robust, regression-based diagnostics to models of conditional means and conditional variances. *Journal of econometrics*, 47(1), 5-46.
- [60] Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Booksgooglecom, 58(2), 752.