

CAUSALIDAD ENTRE EL GASTO PÚBLICO EN INFRAESTRUCTURA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: EL CASO MEXICANO

Francisco Berman, Emmanuel Martínez, Francisco Alegría y José de Jesús Harold Rueda ¹

Abstract

A number of studies offer insights on the productivity of infrastructure investment, but no previous study has been undertaken on the (causal) relationship between the type of spending and the evolution of national economic activity in Mexico. In this paper, we use a growth model with productive public spending to analyze via a time-series approximation and observe how the relationship between these two variables is explained.

Key words: *Growth, Public Spending, Infrastructure, Causality*

Resumen

Existe una serie de estudios con reflexiones acerca de la productividad del gasto en infraestructura, pero hasta ahora no se ha hecho en México un estudio formal de la relación (y de ahí, causación) entre este tipo de gasto y la evolución de la actividad económica nacional. En este documento utilizamos un modelo de crecimiento con gasto público productivo para analizarlo mediante una aproximación de series de tiempo y observar cómo se explica la relación entre estas dos variables.

Palabras Clave: *Crecimiento, Gasto Público, Infraestructura, Causalidad.*

INTRODUCCIÓN

La importancia de la infraestructura para el desarrollo nacional es indiscutible. Servén y Calderón (2004) señalan que el desarrollo de la infraestructura tiene un impacto positivo sobre el crecimiento económico y la distribución del ingreso. Vázquez y Bendezu (2008) estiman que si la infraestructura vial creciera un 1 por ciento, el PIB aumentaría un 0.218 por ciento, debido a que ello favorece la incorporación de nuevos sectores productivos.

Los países y regiones con mayores niveles de inversión son los más competitivos y gozan de un mayor crecimiento económico. Sin embargo, alcanzar mejores índices de competitividad para las regiones requiere no solo cerrar la brecha de inversión en infraestructura, sino también mejorar otros componentes como la institucionalidad y la gestión de gobierno, el desempeño económico, el buen clima de negocios, la innovación, el uso racional y sostenible de los recursos naturales, la preservación del ambiente y el acceso eficiente a servicios de salud y educación. Con esto se quiere indicar que la creación de unidades extra de infraestructura no necesariamente implica el crecimiento

¹ Los puntos de vista expresados en este documento corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan las ideas del ITESM.

económico en algunas áreas, y esto depende de varios factores, entre ellos el tipo de infraestructura (que puede ser social o económica) y el desempeño de los gobiernos.

El objetivo de este trabajo es analizar el cumplimiento de la hipótesis keynesiana o de la ley de Wagner referente a los flujos de gasto público y la evolución del crecimiento en México. Se intenta saber si el realizar contribuciones por parte del gobierno obedece más bien a la necesidad de contribuir a generar mayor crecimiento o es que el crecimiento económico necesita de mayor infraestructura para seguir evolucionando. La motivación principal se da ante la existencia del Programa Nacional de Infraestructura 2007-2011 y la idea de ofrecer algunos elementos para su eventual evaluación.

Encontramos en la evaluación de coeficientes mediante funciones de respuesta al impulso y sus correlaciones, que en México el gasto en infraestructura no propicia en gran medida el crecimiento, sino que la relación más fuerte es de manera inversa, donde el crecimiento económico causa que el gasto público aumente.

La estructura del estudio es la siguiente: la segunda sección presenta el marco teórico de la investigación y expone una revisión de la literatura existente sobre este tema. En una tercera sección se presenta la metodología utilizada, así como una justificación de las variables empleadas en las estimaciones estadísticas. Posteriormente se presentan los resultados obtenidos y se contrastan con los efectos esperados, por último se presentan las conclusiones.

MARCO TEÓRICO

La relación entre el gasto público y el crecimiento económico ha sido estudiada ampliamente. Existen dos aproximaciones teóricas principales, la desarrollada por Wagner y la de Keynes. Por un lado, la ley de Wagner, menciona que si un país experimenta crecimiento económico a largo del tiempo, su sector público será cada vez mayor. Sin embargo, la postura keynesiana afirma que el incremento en gasto público lleva a un mayor crecimiento económico.

Wagner (1911) sugiere que a medida que aumenta el ingreso per cápita en los países en vías de industrialización, el Estado aumenta su participación en el Producto Interno Bruto. Ofrece tres razones principales para explicar este fenómeno. En primer lugar, se produciría un aumento de las funciones administrativas y protectoras del Estado con la sustitución de la actividad privada por la pública. Asimismo, sostiene que el aumento de la población y la urbanización son causales de aumento del gasto público, ello debido a la necesidad de una regulación económica. En segundo lugar, Wagner manifestó que los gastos culturales y de bienestar aumentarían, especialmente los relativos a educación y redistribución de la renta. Las razones que dio en este aspecto no fueron muy claras, pero el resultado podría interpretarse en el sentido que estos bienes son superiores y por lo tanto su elasticidad con respecto al ingreso es mayor a la unidad. Por último Wagner propone que el aumento de la industrialización daría lugar a la aparición de grandes

monopolios, que requerirían la presencia del Estado para una regulación económica o bien para que éste se haga cargo de ellos.

La Hipótesis Keynesiana (1936) por otro lado, establece que un incremento del tamaño del sector público en general, en términos del gasto, genera un mayor crecimiento económico, por lo tanto, es responsabilidad del gobierno, utilizar el gasto fiscal cada vez que sea necesario para mantener prosperidad y crecimiento continuo en el país. Como era de esperarse, la puesta en práctica de la fórmula de Keynes posibilitó a los gobiernos el salir de la crisis redefiniendo su papel, lo que implicó necesariamente para éstos la realización de una gran cantidad de gastos que otros no asumían. El Estado empezó a encargarse de manera creciente de la satisfacción de necesidades de interés general, tal como la prestación de servicios públicos, entre los que se pueden señalar la inversión en infraestructura (construcción de ferrocarriles, carreteras, telecomunicaciones, transmisión de energía, entre otros), lo que generó un Estado intervencionista.

La aplicación de las teorías keynesianas al gasto público parece confirmar la ley de Wagner, quien en el siglo XIX, predijo que existía en todas las naciones del mundo una tendencia al aumento del gasto público. La crítica a esta teoría, es que causa un creciente déficit fiscal, por lo que privatizar brindaría servicios de mejor calidad dado la competencia suele provocar.

Por otro lado, en un análisis presentado por Aschauer (1988), que intenta encontrar la relación entre la productividad agregada y el stock e infraestructura gubernamental, utiliza el modelo de Solow para observar el crecimiento económico, agregando el gasto en gobierno como un factor productivo de la economía, con el que mide el stock de capital público y así la producción del bien único (Y) depende de una proporción de capital (K), trabajo (L) y gasto público (G) como factores de producción. Con esto, el crecimiento económico estará dado por la siguiente ecuación: $Y = F(K, L, G, \dots)$ encontrando que la variable G también es fundamental para el crecimiento económico del país.

Desde otra perspectiva, las teorías neokeynesianas aparecieron con la finalidad de reivindicar los fundamentos planteados por la escuela Keynesiana, intentando encontrar la razón del porque el crecimiento se desviaba de su nivel original, lo cual es el principal campo de investigación de dicha escuela. La política fiscal y monetaria son herramientas para intentar regresar o aproximar el nivel original de producción nacional, los neokeynesianos consideran que los precios y salarios se deben de fijar por el mercado y no por el gobierno, ya que este solo se debe enfocar a conseguir el nivel original de producción según Giudice Bacca (2003).

La teoría de las expectativas racionales nace de la necesidad de dejar atrás dichos modelos neokeynesianos, los cuales eran la base para tomar recomendaciones políticas, aunque estos modelos no logran explicar la estanflación sufrida en la década de los setentas, uno de los principios básicos de las expectativas racionales según Sargent (1987), es que el agente no comete errores sistemáticos, por lo tanto los agentes se adaptan a las reglas de la política, lo que genera que las ecuaciones dinámicas de la economía no

dependan solo de parámetros estructurales, por ejemplo la tecnología, sino que también, se ven influenciadas por las reglas de política seguidas por el gobierno, las cuales podrían ser políticas monetarias o fiscales, en las cuales, la inversión en infraestructura es un ejemplo, por lo que el autor concluye que si se cambian las reglas de política, es posible modificar la conducta de consumo de los agentes.

Para esta investigación se pretende explorar cuál es la causalidad entre el gasto público en infraestructura y el crecimiento económico, para ello utilizaremos como variables de control la actividad económica y el gasto de gobierno, se utilizará un supuesto de modelo de crecimiento con gasto productivo, de tal manera que podamos observar las interacciones que se generan entre las dos variables con el enfoque de series de tiempo y ver bajo qué postulado existe una mayor consistencia en la economía mexicana, ya sea la Hipótesis Keynesiana, la Ley de Wagner o si existe una causalidad bidireccional.

REVISIÓN DE LITERATURA

La relación teórica y empírica entre gasto público y crecimiento es compleja. En la literatura de la teoría del crecimiento endógeno se han desarrollado modelos en donde la relación entre el gasto del gobierno y el crecimiento económico puede ser positiva o negativa dependiendo del tipo de gasto público.

Aschauer (1989) incorpora el gasto de gobierno como un factor productivo de la economía, el cual mide como el stock de capital público, con lo que logra asociar la producción a los recursos tomados de la economía a través de la tasa impositiva. Dicho estudio posteriormente estima el crecimiento económico y el gasto productivo, normalizados por el capital, para relacionar la caída de la productividad del trabajo y el descenso de la inversión pública. Esto surgió debido a la disminución en la productividad en la economía americana que se vivía en 1973 y concluyó que la inversión pública es determinante fundamental de la tasa de crecimiento económico de una nación, lo que la consolidó aún más como un instrumento de política encaminado a reducir las disparidades territoriales de ingreso dentro de una nación a un costo moderado.

Con la aportación de Barro (1990) de un gobierno simple, Easterley y Rebelo (1993) realizaron un modelo donde encontraron fuerte correlación entre el gasto en comunicaciones y transporte y el crecimiento del PIB, su estudio contempló información en corte transversal para 100 países, lo que les llevó a la conclusión de que sí es importante el gasto en infraestructura para el crecimiento, mas no se explica de qué manera se da esta relación.

Gloom y Ravikumar (1993) sugieren la modelación de acuerdo a la función de producción, ya que el efecto del gasto en infraestructura de largo plazo dependerá de la forma funcional. En primer lugar si se suponen rendimientos constantes a escala o crecientes, el nivel de equilibrio tendrá un crecimiento constante, pero si existen rendimientos decrecientes, se alcanzará un estado estacionario. Esto implica un enfoque de elasticidades entre el gasto en infraestructura y el crecimiento para el análisis, de tal

manera que se busque evaluar a través de los coeficientes de un modelo log-lineal de crecimiento y gasto.

En particular, Devarajan, Swaroop y Zou (1996) incluyen como argumento en la función de producción en diferentes tipos de gasto público para estudiar cómo la composición del gasto del gobierno puede afectar a la tasa de crecimiento. Ellos definen el tipo de gasto como productivo cuando un aumento en su participación incrementa la tasa de crecimiento de la economía. Sin embargo, este gasto productivo podría convertirse en improductivo si se presenta en cantidades excesivas, conduciendo a la economía a una tasa menor de crecimiento.

El método con la cual se analizan las variables ha ido evolucionando, Mann (1980) utilizó estimaciones de mínimos cuadrados sobre las series temporales en México, el resultado fue coherente con la Ley de Wagner, pero Henrekson (1993) muestra que dichas estimaciones pueden ser espurias debido a que la mayoría de las variables macroeconómicas tienen una tendencia estocástica compartida, y a partir de dicha crítica Díaz-Fuentes (2009) argumenta que los postulados de keynesianos y wagnerianos se pueden probar con una metodología en base a la cointegración, causalidad y de corrección de errores.

Un análisis más simplista fue hecho por Musgrave (1969) donde solamente se basa en la razón de porcentajes de gasto de gobierno y del Producto Interno Bruto, dicha razón fue interpretada directamente como una elasticidad.

Sin embargo, otros autores, como Mundell (1990), interpretan una disminución de la elasticidad de la producción con respecto al gasto en infraestructura, cuando se utilizan datos regionales, como testimonio de que parte de los efectos positivos de dicha infraestructura se dispersan hacia otras regiones, observando así efecto desbordamiento.

Existe una muestra extensa de trabajos como los de Chang (2002), Chletsos (1997) y Oxley (1994), en la que se aceptan el cumplimiento de la ley de Wagner. Adicionalmente, en el trabajo realizado por Comín (2009) se menciona que existe evidencia a favor de la Ley de Wagner para los países de América Latina, entre ellos Argentina, Brasil y México.

METODOLOGÍA Y DATOS

Para el desarrollo de los modelos a estimar utilizamos una variante del propuesto por Aschauer (1989), y suponemos una economía simple donde existe un sólo factor de producción (el gasto público) y que se especifica de la siguiente manera:

$$Y = AG^{\beta}$$

Haciendo una transformación logarítmica tenemos que:

$$\ln(Y) = \ln(A) + \beta \ln(G)$$

Esta forma funcional nos remite a la versión empírica para la comprobación de la Ley de Wagner según la metodología de Comín et al. (2009), su forma explícita es de la siguiente:

(1)

$$\ln(G) = \frac{\ln(A)}{\beta} + \frac{1}{\beta} \ln(Y)$$

Donde:

$\ln(G)$ = logaritmo del gasto público

$\ln(Y)$ = logaritmo del PIB

$\ln(A)$ = Constante

Los datos utilizados son el Índice General de Actividad Económica y el Gasto de Capital para el período de enero de 1994 a diciembre de 2010. La razón de usar esta temporalidad radica en que al inicio de este rango de tiempo el gobierno mexicano se comprometió a mejorar la infraestructura nacional en la firma del Tratado de Libre Comercio, por lo que se esperan interacciones más dinámicas entre las variables. Las series fueron ajustadas temporalmente por el método X-12 ARIMA ya que el comportamiento del gasto en infraestructura es altamente cíclico, pero con una tendencia definida.

Para el análisis inicial podemos observar la correlación que existe entre el gasto en infraestructura y la actividad económica.

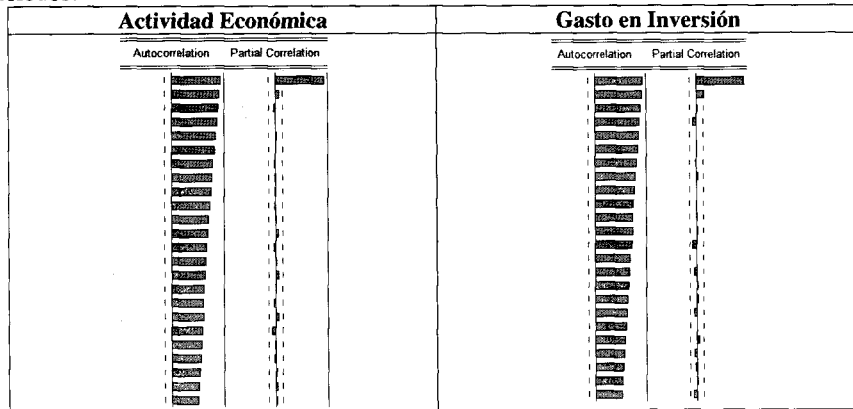
Tabla1. Correlaciones

	IGAE	GASTO
IGAE	1.0000	0.9682
GASTO	0.9682	1.0000

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Podemos observar que existe una relación positiva entre nuestras variables, lo cual es esperado para los dos modelos. Necesitamos saber cómo funciona la relación entre la actividad económica y el gasto, por lo que retomando los ejercicios iniciales, para ello realizamos primero un análisis de autocorrelación.

Figura 1. Correlogramas de la actividad económica y el gasto en inversión, para 24 períodos.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Cuando observamos en la figura 1, el correlograma de la actividad económica, nos muestra que ésta está altamente correlacionada con los periodos pasados, pero la relación más fuerte se tiene un periodo atrás, de igual manera para el gasto en infraestructura, por lo que podemos agregar este componente a nuestro modelo.

Los primeros resultados de acuerdo a los modelos básicos son los siguientes:

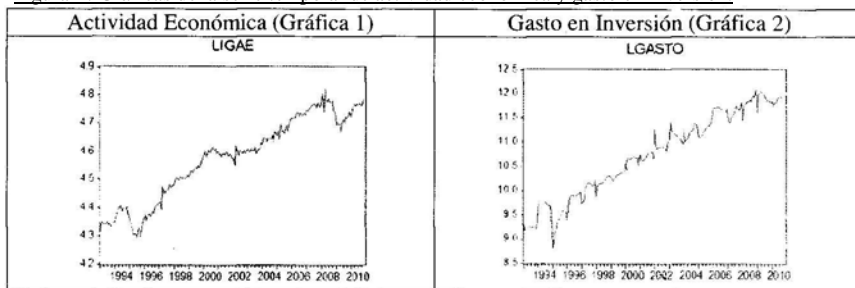
$$LGASTO_t = \frac{-15.4302}{[-33.3687]} + \frac{5.7197}{[56.62302]} * LIGAE_t \quad R^2 = 0.93$$

De igual manera:

$$LIGAE_t = \frac{2.8152}{[90.2692]} + \frac{0.1639}{[56.6230]} * LGASTO_t \quad R^2 = 0.94$$

En esta ecuación se puede apreciar una fuerte relación entre las dos variables, con el sentido esperado, además de un coeficiente de determinación alto. Esto no necesariamente es útil para el análisis, ya que si observamos detenidamente las gráficas 1 y 2, se aprecia un comportamiento integrado en cada una de las variables, por lo que utilizamos una prueba de Dickey-Fuller aumentada para buscar raíces unitarias.

Figura 2. Gráficas de la serie temporal de actividad económica y gasto en inversión.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Tabla 2. Prueba de Raíces Unitarias

Dickey-Fuller Aum. (1979)	
Ho: Existen raíces unitarias	P-valor
LIGAE	0.8172
LGASTO	0.6556

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

La prueba nos muestra que efectivamente existen raíces unitarias para las dos variables y de ahí tomamos evidencia para decidir trabajar con las primeras diferencias, de tal manera que el procedimiento se base en la contribución de cada variable al crecimiento de la otra.

Parte del objetivo de esta investigación es contrastar las existencia de relaciones de causalidad entre las variables por lo tanto se usará la prueba de causalidad de Granger. La hipótesis nula a probar es que no existe causalidad entre las variables explicadas y las explicativas. Las expresiones quedarían de la siguiente manera:

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i G_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$G_t = \sum_{i=1}^n \gamma_i G_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

A partir de los resultados de estas pruebas podemos comenzar a incorporar rezagos en las variables para complementar las modelaciones de cada una y poder seleccionar el mejor.

Prueba de Causalidad de Granger. P-valores.			
Ho:	1 rezago	2 rezagos	3 rezagos
LGASTO no causa LIGAE	0.0008	0.0340	0.0664
LIGAE no causa LGASTO	0.0002	0.0240	0.0770

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Para la siguiente etapa del modelo, se buscaron los rezagos óptimos en las primeras diferencias de las variables y se definieron los rezagos de orden 1 y 3 para el crecimiento del gasto en inversión física y la actividad económica respectivamente, ya que la prueba de causalidad pierde significancia hasta el tercer rezago.

Los resultados de la segunda etapa fueron los siguientes:

$$\Delta \text{LIGAE}_t = \begin{matrix} 0.0149 \\ [1.7518] \end{matrix} * \Delta \text{LGASTO}_t + \begin{matrix} -0.4830 \\ [-7.1526] \end{matrix} * \Delta \text{LIGAE}_{t-1} + \begin{matrix} -0.0141 \\ [-0.1869] \end{matrix} \Delta \text{LIGAE}_{t-2} \\ + \begin{matrix} 0.2349 \\ [3.5106] \end{matrix} \Delta \text{LIGAE}_{t-3} \quad R^2 = 0.26$$

$$\Delta \text{LGASTO}_t = \begin{matrix} 0.0111 \\ [1.717] \end{matrix} + \begin{matrix} 0.6585 \\ [1.2993] \end{matrix} * \Delta \text{LIGAE}_t + \begin{matrix} -0.0141 \\ [-0.1869] \end{matrix} \Delta \text{LGASTO}_{t-1} \quad R^2 = 0.10$$

Estos modelos sugieren una relación débil entre las variables, ya que en la primera ecuación se alcanza un coeficiente ligeramente robusto para la contribución del crecimiento del gasto y de la actividad económica, y en su contraparte, la ecuación del crecimiento de la actividad económica en el gasto, se tienen resultados todavía más débiles.

Para tratar de corregir esto, se estimó un modelo Vector Auto Regresivo (VAR), ya que estamos trabajando con los rezagos de las dos variables de tal manera que funcionen como variables dependientes e independientes, y por lo tanto puedan sugerir la mejor relación causal entre sí mismas.

Cuando realizamos la estimación de manera simultánea, obtenemos coeficientes más robustos para nuestras ecuaciones, resultado en un sistema de la siguiente manera:

$$\Delta \text{LIGAE}_t = \begin{matrix} 0.0252 \\ [3.0103] \end{matrix} * \Delta \text{LGASTO}_t + \begin{matrix} -0.4726 \\ [-7.1777] \end{matrix} * \Delta \text{LIGAE}_{t-1} + \begin{matrix} 0.0105 \\ [0.1439] \end{matrix} \Delta \text{LIGAE}_{t-2} \\ + \begin{matrix} 0.2469 \\ [3.7780] \end{matrix} \Delta \text{LIGAE}_{t-3} \quad R^2 = 0.26$$

$$\Delta \text{LGASTO}_t = \begin{matrix} 0.0157 \\ [1.8660] \end{matrix} + \begin{matrix} 0.8149 \\ [1.7937] \end{matrix} * \Delta \text{LIGAE}_t + \begin{matrix} -0.2901 \\ [-4.4600] \end{matrix} \Delta \text{LGASTO}_{t-1} \quad R^2 = 0.09$$

Normalmente no se esperaría que el modelo VAR fuera significativo, ya que se sospecha de la existencia de cointegración entre la actividad económica y el gasto de gobierno por cualquiera de los dos enfoques (Wagner y Keynes). Ello llevó a verificar cointegración a través de una prueba de Johansen(1991) para incorporar el orden de cointegración al modelo.

Prueba de Cointegración (Traza) de Johansen(1991) - Intervalo de 1 a 2 rezagos.		
Hipótesis:	Valor propio	P-valor
No existe cointegración	0.0506	0.0376
Por lo menos de orden 1	0.0093	0.1875

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

De aquí puede proponerse un modelo más apropiado de acuerdo a los resultados obtenidos a través de las pruebas.

$$\begin{bmatrix} \Delta LGASTO_t \\ \Delta LIGAE_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.264 \\ 0.014 \end{bmatrix} [1 \quad -2.142] \begin{bmatrix} LGASTO_{t-1} \\ LIGAE_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.170 & 0.101 \\ -0.013 & -0.446 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta LGASTO_{t-1} \\ \Delta LIGAE_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.002 \\ -0.000 \end{bmatrix} [t]$$

$$R^2 = 0.22$$

Este modelo Vector Corrección de Errores (VEC) nos proporciona una relación positiva y creciente a través del tiempo para el crecimiento del gasto de gobierno en presencia de mayor producción, pero la relación inversa, es decir, crecimiento de la producción en presencia de gasto de gobierno, parece no darse de la misma manera, sino más débil.

Estudios que analizan el movimiento conjunto entre gasto gubernamental y el crecimiento económico han aproximado dicho efecto a través de un análisis de elasticidades, como fundamento se tiene que los ciclos de gasto gubernamental están definidos en función de cómo el gasto se mueven junto con la brecha de producción. Si bien, la medición del potencial de producción es difícil de aproximar, definir los ciclos es también un problema. El método comúnmente utilizado para extraer efectos de corto y largo plazo es el de un modelo de corrección de errores, metodología usada por Akitoby et al. (2006) el cual se especifica a continuación:

$$\Delta LGASTO_t = \mu + \beta \Delta LIGAE_t + \gamma [LGASTO_{t-1} - \delta LIGAE_t] + \varepsilon_t$$

El cambio en el gasto gubernamental está explicado por la tendencia, el impacto de la producción sobre el gasto a corto plazo siendo β la elasticidad. El último término es referente a las desviaciones del equilibrio de largo plazo, por lo tanto δ es la elasticidad de largo plazo del gasto respecto a la producción. Finalmente, γ es la tasa a la cual el gobierno ajusta el gasto debido a desequilibrios pasados.

Los resultados de la estimación fueron los siguientes:

$$\Delta LGASTO_t = \begin{bmatrix} -2.6939 \\ -4.0130 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.0180 \\ 2.1679 \end{bmatrix} * \Delta LIGAE_t + \begin{bmatrix} -0.1783 \\ -4.4979 \end{bmatrix} \left[LGASTO_{t-1} - \begin{bmatrix} 5.6617 \\ 17.5161 \end{bmatrix} LIGAE_t \right]$$

$$R^2 = 0.09$$

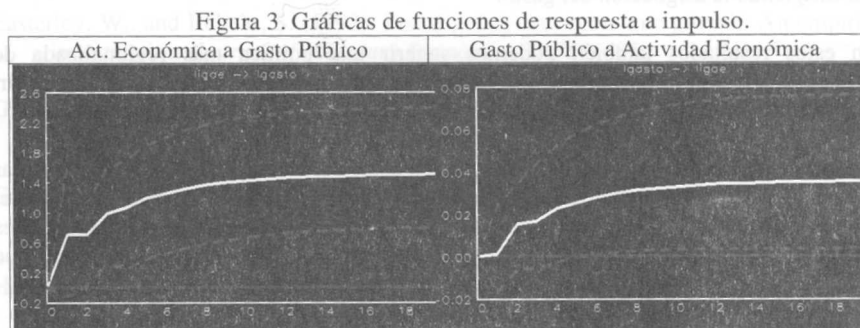
$$\Delta LIGAE_t = \begin{bmatrix} 0.3977 \\ 4.0912 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0214 \\ 2.1679 \end{bmatrix} * \Delta LGASTO_t + \begin{bmatrix} -0.1395 \\ -4.0742 \end{bmatrix} \left[LIGAE_{t-1} - \begin{bmatrix} 0.1618 \\ 15.9366 \end{bmatrix} LGASTO_t \right]$$

$$R^2 = 0.08$$

Se observa que este modelo es altamente significativo y exhibe la dirección esperada en los coeficientes, donde el impacto de la producción en el gasto es casi cercano a la

unidad, la elasticidad de largo plazo del gasto a la producción es positiva y mayor a uno, por lo que se espera que el gobierno, ante desviaciones positivas del equilibrio de largo plazo, ajuste el gasto a la alza, evidencia a favor de la ley de Wagner.

Finalmente, el análisis nos lleva a observar las respuestas al impulso por parte de la actividad económica hacia el gasto y viceversa, y así poder observar cuales son las más pronunciadas, y qué sentido tendrá su dinámica.



Se puede observar el mayor efecto de la actividad económica en el gasto público con respecto a su inverso, lo que nos lleva a pensar que tal vez el gobierno no sea el responsable a través de sus programas del crecimiento económico en las localidades a donde dirige el gasto.

CONCLUSIONES

La ley de Wagner parece imperar entre los datos de la economía mexicana, y creemos que esto puede ser atribuido al hecho de que nuestro país está en desarrollo y por lo tanto el gobierno ha tenido que realizar diferentes inversiones para provisionar de servicios públicos a la población creciente y más aún los asentamientos urbanos con mayores necesidades cada día.

Nuestro ejercicio logró obtener un modelo que capturara los efectos de las fluctuaciones del gasto y la actividad económica para verificar la relación que guardan estas dos variables. De acuerdo a lo realizado, el modelo que mejor se ajusta es un modelo VEC de orden 1. Para futuros estudios se podría utilizar un modelo similar, aunque estos resultados pueden ser altamente singulares para cada país, de acuerdo al patrón de gasto público (y de ahí actividad económica) que han vivido.

El último modelo presentado, muestra de manera más clara la forma en que interactúan las elasticidades entre el gasto público y la actividad económica, de tal manera que exhibe cómo el gobierno ajustará el gasto público a la alza en presencia de crecimiento económico atípico en periodos anteriores. Este ejercicio en su versión para el ajuste del crecimiento en presencia de gasto público muestra efectos positivos también, pero muy

pequeños en relación a la evolución a través del tiempo de la variable, esto se puede ver en la descomposición de la varianza, incluida en el apéndice.

El presente estudio muestra que (a reserva de ampliarlo a diferentes sectores y regiones) el gasto público en infraestructura no es el responsable principal del cambio en la actividad económica, es decir, no está detonando crecimiento económico en el país. Por el contrario, se muestra que los cambios en la actividad económica son los que parecen estar dirigiendo la asignación del gasto.

Con estos resultados también podemos sugerir una política más regionalizada de asignación del gasto, con necesidades sectoriales (y económicas) específicas, es decir, distribución no sólo en base a similitudes, sino en base a ciclos económicos.

Creemos también que una vez que se tengan los datos suficientes, valdría la pena realizar un análisis de corte regional, para poder observar cómo se transmiten los efectos del gasto en infraestructura entre regiones, principalmente a través de externalidades espaciales, así como un análisis como el mencionado en los párrafos anteriores, que realice un mapa de los efectos del gasto en los sectores de la economía mexicana.

REFERENCIAS

- Aschauer, D. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics* 23:177-200.
- Barro, R. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *The Journal of Political Economy*, 98(5), 103-25.
- Bulacio, J. M., (2000), La Ley de Wagner y Gasto Público en Argentina, *Reunión AAEP*, 1-17.
- Comín, F., Díaz, D., & Revuelta, J. (2009). La relación entre el crecimiento económico y el gasto público en Argentina, Brasil, España y México durante el siglo XX. *Proceedings of the XVI Encuentro de Economía Pública*; Granada.
- Chang, T. (2002) An Econometric Test of Wagner's Law for Six Countries Based on Cointegration and Error-correction Modelling Techniques, *Applied Economics*, 34, 1157-69.
- Chletsos, M. y Kollias, C. (1997), Testing Wagner's Law Using Disaggregated Public Expenditure Data in the Case of Greece: 1958-93, *Applied Economics*, 29, 371-377.
- Devarajan, S., V. Swaroop y H. Zou (1996). The composition of public expenditure and economic growth, *Journal of Monetary Economics*, (37), 313-344.

- Díaz-Fuentes, D. (2009), La relación de largo plazo entre gasto público y crecimiento económico en España (1850-2000), *Primer encuentro anual de la Asociación Española de Historia Económica*, 1-39.
- Dickey, D.A. y W.A. Fuller (1979), Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, p. 427-431.
- Easterley, W., and Rebelo, S. (1993). Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation. *Journal of Monetary Economics* 32:389-405.
- Giudice Bacca, V. (2003). *La Escuela Neokeynesiana: Desarrollo y Aportes*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Glomm, G., B. Ravikumar (1993) Public investment in infrastructure in a simple growth model, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18(6), 1173-1187
- Henrekson, M. (1993), Wagner's law, a spurious relationship?, *Public Finance*, 48 (3), 1-14.
- Johansen, Søren (1991), Cointegration and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models, *Econometrica*, 59(6) 1551-1580.
- Keynes, J. M. (1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London, Macmillan.
- Mann, A. J. (1980), Wagner's law: an econometric test for Mexico, 1925-1976, *National Tax Journal*, 33, 189-201.
- Mundell, A. (1992) Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth. *Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth*. 4(6) 189-198.
- Oxley, L (1994) Cointegration, Causality and Wagner's Law: A Test for Britain 1870-1913. *Scottish Journal of Political Economy*, 41 (3), 286-298.
- Serven, L. Calderón, C. (2004), The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution. Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo, 270.
- Thomas J. Sargent (1987). Rational expectations, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, (4), 76-79.
- Vázquez A, Bendezu L. (2008). Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico de Perú, Lima. *Consortio de Investigación de Económica y Social y Banco Central de Reserva del Perú*.