

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO



**Evaluación de la política fiscal en
México: estimación del multiplicador
fiscal del gasto con datos subnacionales**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

RAFAEL SANDOVAL FERNÁNDEZ

ASESORA

MTRO. VÍCTOR HUGO GÓMEZ AYALA

«Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor y como titular de los derechos moral y patrimonial de la obra titulada “**Evaluación de la política fiscal en México: estimación del multiplicador fiscal del gasto con datos subnacionales**”, otorgo de manera gratuita y permanente al Instituto Tecnológico Autónomo de México y a la Biblioteca Raúl Baillères Jr., la autorización para que fijen la obra en cualquier medio, incluido el electrónico, y la divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir por tal divulgación una contraprestación.»

RAFAEL SANDOVAL FERNÁNDEZ

FECHA

FIRMA

*A mis padres,
por su cariño y apoyo incondicional en todo momento.*

Agradecimientos

Quiero agradecer profundamente a mis padres Piedad y Rafael, por todo el apoyo que me han dado en cada momento de mi vida y en especial el que me dieron durante toda la carrera, en los malos y buenos momentos. Gracias a ellos he podido realizar mis proyectos de vida y siempre serán para mí un ejemplo a seguir. De igual manera, gracias por su motivación y por leer mi tesis y darme sus valiosos comentarios.

Agradezco muchísimo a mi asesor, y ahora profesor de macroeconomía aplicada, el Mtro. Víctor Hugo Gómez Ayala. Desde un inicio mostró absoluta y muy amable disposición a escuchar mi propuesta de tesis y, sobre todo, me ayudó a tener un mejor orden de ideas relativas a la investigación, además de aportar excelentes comentarios.

Al mismo tiempo, agradezco ampliamente a Christiane Fábrega, Irene Rivadeneyra y Rafael Guerra. Gracias por aceptar ser mis sinodales, por sus invaluable comentarios y ayuda, así como por el tiempo que dedicaron a revisar mi trabajo.

Agradezco muchísimo a todos los profesores del ITAM con los que tuve el placer de tomar clases. En especial a Germán Rojas, Christiane Fábrega, Lorena Zogaib, Maria Teresa Pavia, José Luis Andrade, Ana Tinoco, Carlo Alcarabaz, José Francisco Tudón, Miguel Messmacher, Gonzalo Hernández, Julieta Sarralde, Renata Herreras y Guadalupe de la Mora. Gracias por compartir todo su conocimiento y enseñanzas para hacernos personas más críticas, íntegras y responsables con nuestra sociedad. También quiero agradecer a todo el personal administrativo y operativo del ITAM, gracias por lograr el buen funcionamiento de la institución. Gracias a ITAM-Música por permitir a los alumnos seguir desarrollando el amor por la música, así como por organizar recitales de piano en los que tuve el placer de participar.

Agradezco al Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) por permitirme hacer mi servicio social con ellos, de ahí nació esta idea de investigación, así como mi interés en temas de transparencia y anticorrupción en las finanzas públicas.

Asimismo, agradezco a todos mis amigos, compañeros y personas que conocí durante la carrera por su invaluable amistad y motivación. En especial a Michelle, Fernanda, Bofo, Angélica, Olaf, Brian, Katia, Ana, Pablo, Leonardo, Victoria, José Pablo, Helí, Daniela, Iñaki y Paula.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a mis amigos de toda la vida por motivarme y por su amistad desde muchos años atrás. A Imanol, Diana, Luisa, Sebastián y sobre todo a Rodrigo, quien incluso me ayudó con la corrección de estilo de esta tesis y me motivó constantemente.

Índice general

Introducción	1
1. Revisión de literatura	7
1.1. Definición del multiplicador del gasto	8
1.2. Mecanismos de transmisión y efectos de la política fiscal	10
1.2.1. Efectos sobre la demanda agregada	11
1.2.2. Efectos sobre la oferta agregada	19
1.2.3. Aspectos institucionales	20
1.3. Estudios empíricos	23
1.3.1. Modelos macroeconómicos	24
1.3.2. Modelos macroeconómicos	26
1.3.3. Modelos microeconómicos	31
2. Modelo	37
2.1. Descripción de datos	37
2.2. Estadística descriptiva	44
2.3. Modelo GMM para modelos dinámicos con datos tipo panel	48
2.4. Modelo econométrico	51
2.5. Estimación y resultados	54
Conclusiones	64
A. Regresiones por tipo de gasto	68
B. Pruebas de validez interna	72
Referencias	76

Introducción

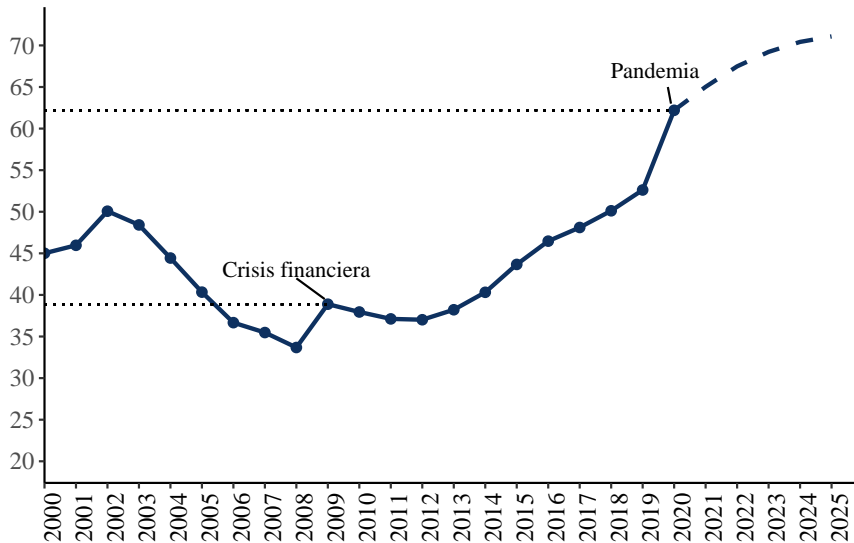
El gasto público es un elemento crucial en una economía; es el gasto que ejecutan los gobiernos a través de la provisión o producción de bienes y servicios, como son los servicios educativos, de salud, de seguridad, así como la construcción de infraestructura como carreteras, puertos aéreos o marítimos. Otra forma en la que el gobierno puede proveer recursos a la sociedad es por medio de programas de transferencias sociales, los cuales buscan que las personas en situación de pobreza tengan un mejor nivel de vida y así sea posible reducir las brechas de desigualdades socioeconómicas existentes. Como menciona el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP, 2015):

En la práctica, el tamaño del sector público y el diseño de la política fiscal está moldeada por diferentes grados de intervención del Estado, dependiendo del país del que se trate y de la doctrina que predomine en la delineación de sus políticas fiscales.

El papel y el grado de participación del gobierno en la economía ha sido un tema ampliamente debatido en la teoría y la práctica económica, por lo que algunas de las interrogantes más importantes sobre el gasto público son de qué forma afecta a la actividad económica y cuál es la magnitud de su impacto.

En particular, el amplio uso de medidas de estimulación fiscal para mitigar los efectos de la crisis financiera global del año 2008 intensificó el debate sobre el tamaño del multiplicador fiscal. Asimismo, la crisis sanitaria y económica ocasionada por la pandemia del virus SARS-CoV-2, ha puesto nuevamente en el centro del debate al papel que debe jugar la política fiscal para reactivar la economía durante periodos de recesión. Debido al carácter urgente de las erogaciones necesarias para disminuir los efectos de las crisis económicas, se ha recurrido al aumento de la deuda pública. En las gráficas 1 y 2 se aprecia el aumento de la deuda como porcentaje del PIB, para países emergentes y desarrollados, respectivamente.

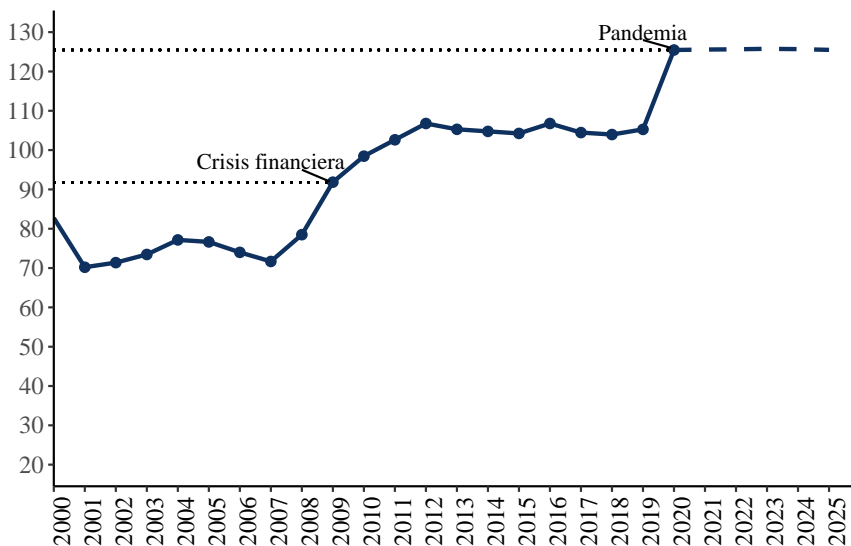
Gráfica 1. Deuda bruta de economías emergentes
Porcentaje del PIB



Línea discontinua: pronóstico

Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo Monetario Internacional

Gráfica 2. Deuda bruta de economías desarrolladas
Porcentaje del PIB



Línea discontinua: pronóstico

Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo Monetario Internacional

Adicionalmente, a raíz de la crisis financiera global del 2008, surgió un interés creciente en torno a una posible consolidación fiscal, lo cual se vuelve imprescindible para poder contar con finanzas públicas sostenibles. Por lo tanto, tener una medida del impacto de los cambios de política fiscal sobre la actividad económica resulta ser un tema de importancia clave en la discusión de la respuesta de política macroeconómica frente a las crisis económicas.

Una forma de medir y evaluar la efectividad de la política fiscal es mediante el multiplicador fiscal del gasto. Desde un punto de vista teórico el concepto de “multiplicador” varía en función de diversos elementos, por lo cual no hay un consenso sobre una definición única

para medirlo. Además de la definición y el modelo que se decida utilizar, el tamaño del multiplicador también depende de múltiples características que pueden variar a lo largo del tiempo y de un país a otro. Entre estas características se encuentran el grado de desarrollo de la economía, el régimen cambiario, el grado de apertura comercial, la sensibilidad de la inversión a las tasas de interés, el nivel de transparencia en las finanzas públicas, la calidad institucional, el acceso a los mercados de capital, etc.

El cálculo de multiplicadores del gasto puede ser una herramienta muy útil para diseñar, implementar y evaluar políticas públicas con mayor precisión. Por ejemplo, calcular el multiplicador del gasto en infraestructura podría ayudarnos a evaluar la efectividad de la construcción de una nueva autopista para motivar el comercio y la actividad económica. A su vez, el cálculo de multiplicadores puede darnos un diagnóstico de los rubros de gasto más ineficientes o cuyo impacto no es significativo en la actividad económica. Hay diversas formas de entender el multiplicador dependiendo del horizonte temporal; pero en general, el multiplicador refleja el efecto que tiene un incremento marginal (en términos absolutos o relativos) del gasto público sobre el PIB.

El objetivo de esta investigación es estimar el multiplicador fiscal del gasto para el caso de México en el periodo 2003 a 2018 bajo un enfoque microeconómico; es decir, usando datos tipo panel a nivel estatal. La ventaja de utilizar este tipo de datos es que permite aprovechar las variaciones de corte transversal (entre estados) y longitudinal (temporal) para obtener una estimación del multiplicador promedio en México. La estimación se llevará a cabo con el Método

Generalizado de Momentos mediante el uso del estimador de Blundell y Bond (1995), dicho método permite reducir el problema de endogeneidad entre el gasto y el PIB. Además de un multiplicador del gasto neto, se busca obtener un valor del multiplicador para cada rubro del gasto de acuerdo a su clasificación económica: gasto corriente y gasto de capital. De esta manera se podrá evaluar la eficiencia del gasto público para México y aportar una nueva estimación a un tema discutido ampliamente entre los economistas. Dada la relativa novedad del enfoque microeconómico, la literatura que lo emplea es reducida y se concentra en el estudio de economías desarrolladas. Se tomará como base el trabajo de Valencia (2015) y el de Guerra (2018), y el análisis se enfocará en el periodo comprendido entre los años 2003 y 2018.

El resultado principal es una estimación de 0.51 para el multiplicador del gasto neto, 0.56 para el caso del gasto corriente y para el caso del gasto de capital no se encuentra evidencia para determinar el signo del multiplicador, lo que demuestra que el gasto de capital no ha tenido un efecto estadísticamente significativo en la economía para el periodo estudiado. Por otro lado, se concluye que el gasto corriente sí tiene un efecto positivo en la actividad económica y es estadísticamente significativo. Estos resultados sugieren que si bien, el gobierno incentiva la actividad económica mediante el empleo público y transferencias sociales, no hay evidencia de que ha influido de manera positiva en la actividad económica con proyectos de inversión e infraestructura.

El uso de los multiplicadores como herramientas de planeación y evaluación de eficiencia de la política fiscal cobra mayor relevancia en

un contexto de alto endeudamiento y de un margen, cada vez más reducido, de maniobra fiscal. En este sentido, la presente investigación abona al estudio de la eficiencia del gasto público y arroja conclusiones consistentes con trabajos previos en la literatura.

En el capítulo 1 se presenta la revisión de la literatura, empezando con la definición del multiplicador del gasto dependiendo del horizonte temporal que se considere. Después, se continúa con la exposición de los mecanismos de transmisión de la política fiscal sobre la economía mediante la demanda y oferta agregadas. El primer capítulo termina con la revisión de estudios empíricos sobre el multiplicador fiscal.

El capítulo 2 inicia con la descripción de la base de datos que se construyó y empleó para la estimación, así como con estadísticas descriptivas del gasto público en México. Se continúa con la presentación del modelo econométrico conocido como Método Generalizado de Momentos, con el cual se llevará a cabo la estimación. Después, se presentan y explican los resultados de las regresiones y los valores estimados del multiplicador del gasto para distintas especificaciones de variables macroeconómicas incluidas. Adicionalmente, se comparan los resultados con otros estudios previos.

Por último, junto con las posibles limitaciones que se deben considerar, se presentan las conclusiones del trabajo. Y finalmente, se sugieren algunas posibles rutas de investigación para el futuro basadas en este trabajo.

Capítulo 1

Revisión de literatura

En este capítulo se revisa la literatura existente sobre los multiplicadores fiscales. En primer lugar, se presenta la definición general del multiplicador fiscal, después se repasan las principales corrientes de pensamiento (Keynesiana, Neo-Keynesiana y Neoclásica) sobre los efectos que genera el gasto público en la actividad económica, tomando como base el trabajo de Hemming, Kell y Mahfouz (2002). En tercer lugar, se revisa la literatura empírica referente a la estimación de multiplicadores fiscales, la cual puede dividirse en 3 amplios enfoques: modelos macroeconómicos de equilibrio general, modelos macroeconómicos y modelos microeconómicos.

1.1. Definición del multiplicador del gasto

Se pueden obtener diversas medidas del multiplicador en función de la ventana temporal del cálculo. Por lo tanto, es útil hacer la distinción entre el multiplicador de impacto inmediato, el multiplicador para un periodo determinado, el multiplicador de impacto máximo y el multiplicador acumulado (Spilimbergo *et al.*, 2009). De forma general, el multiplicador fiscal se define como el cambio en el PIB (o cualquier otra variable de producción) ocasionado por el cambio de alguna variable fiscal, como algún tipo de impuesto o gasto público.

Multiplicador fiscal de impacto contemporáneo

Este multiplicador es útil para evaluar el efecto inmediato o contemporáneo de la política fiscal (en el corto plazo), ya que mide la relación entre el cambio en el PIB y el cambio en el gasto para el momento en el que ocurre un choque de política fiscal.

$$\text{Multiplicador de impacto contemporáneo} = \frac{\Delta Y_t}{\Delta G_t}$$

Si el multiplicador de impacto es 0.4, entonces cada unidad de gasto público del periodo t , causa un aumento de 0.4 unidades de PIB para el mismo periodo t . Este multiplicador se utiliza, por ejemplo, en Blanchard y Perotti (1999), Galí *et al.* (2007), Barro y Redlick (2009), Ilzetzki *et al.* (2011), Brückner y Tuladhar (2014) y Guerra (2018).

Multiplicador fiscal para un horizonte determinado

Este multiplicador es útil para medir el efecto en el PIB del periodo $t + N$ de la actuación fiscal llevada a cabo en el periodo t .

$$\text{Multiplicador para un horizonte determinado} = \frac{\Delta Y(t + N)}{\Delta G(t)}$$

Si el multiplicador de impacto para un horizonte de 3 periodos es 0.7, quiere decir que cada unidad de gasto público del periodo t , causa un aumento en el periodo $t + N$ de 0.7 unidades. Este multiplicador lo estiman, por ejemplo, Blanchard y Perotti (1999), Perotti (2005), Mountford y Uhlig (2008), Hall (2009) o Freedman *et al.* (2009).

Multiplicador fiscal de impacto máximo

Esta medida del multiplicador fiscal mide el pico que alcanza el multiplicador a lo largo del periodo N .

$$\text{Multiplicador de impacto máximo} = \max_N \frac{\Delta Y(t + N)}{\Delta G(t)}$$

Si el multiplicador de impacto máximo para un horizonte de 10 periodos es 1.5, entonces cada unidad de gasto público del periodo t causa un aumento máximo de 1.5 unidades en una ventana de tiempo de 10 periodos. Se calcula esta medida, por ejemplo, en Blanchard y Perotti (1999), Beetsma *et al.* (2006), Cwik y Wieland (2009), Freedman *et al.* (2009) y Auerbach y Gorodnichenko (2010).

Multiplicador fiscal acumulado

Este cálculo del multiplicador fiscal mide el cambio acumulado en el PIB hasta un momento dado $t + j$, en relación con el cambio fiscal acumulado hasta ese mismo momento.

$$\text{Multiplicador de impacto acumulado} = \frac{\sum_{j=0}^N \Delta Y(t + j)}{\sum_{j=0}^N \Delta G(t + j)}$$

Se calcula esta medida en Hall (2009), Cogan *et al.* (2009), FMI (2010), Valencia (2015) y Guerra (2018).

Este trabajo de investigación se enfoca en estimar el multiplicador de impacto contemporáneo y el multiplicador acumulado para México.

1.2. Mecanismos de transmisión y efectos de la política fiscal

En el corto plazo se supone un exceso de capacidad instalada, por lo que los efectos de un choque de política fiscal se perciben sobre la demanda agregada. Adicionalmente, las políticas fiscales diseñadas para atender específicamente las restricciones de capacidad de producción pueden provocar efectos sobre la oferta agregada y esto ocurre en el largo plazo.

A continuación, se hará un mayor énfasis en los efectos que se expresan por el lado de la demanda agregada, también se presentarán brevemente los efectos que pueden darse a través de la oferta agregada, generalmente en el largo plazo. De igual manera, existen elementos institucionales que deben ser considerados al analizar las consecuencias de las políticas fiscales. A partir de ahora, a menos que se indique lo contrario, se sigue de manera puntual al trabajo realizado por Hemming *et al.* (2002), quienes hacen una revisión exhaustiva, aunque bien sintetizada, de los mecanismos a través de los cuales la política fiscal tiene efectos en la economía, por lo que se omiten las citas repetitivas.

1.2.1. Efectos sobre la demanda agregada

Las teorías sobre las consecuencias de la política fiscal en la demanda agregada estudian principalmente los efectos repentinos que tiene una política fiscal sobre la inversión, la producción, el consumo, las horas trabajadas y el salario real. Hay 2 corrientes principales que explican los efectos de la política fiscal sobre los distintos componentes de la demanda agregada, así como los mecanismos de transmisión de dichos componentes. Las teorías principales son la Keynesiana, la neo-Keynesiana y la teoría Neoclásica.

Teoría Keynesiana

Durante los años 30, el economista británico John Maynard Keynes desarrolló una teoría que tenía como objetivo comprender las causas de la Gran Depresión de 1929 y sus posibles soluciones mediante la implementación de políticas públicas. En 1936 Keynes publicó sus ideas principales en *The General Theory of Employment, Interest and Money*, las que después darían nombre a lo que se conoce como teoría Keynesiana. Una de las ideas fundamentales de Keynes es que la demanda agregada, medida como la suma del gasto que llevan a cabo los hogares, las empresas y el gobierno, es el motor más importante de la economía. Además, Keynes pensaba que el libre mercado no poseía mecanismos auto-equilibrantes que llevaran al pleno empleo, por lo que creía que la intervención gubernamental a través de políticas públicas era justificable, con el objetivo de estabilizar la economía, sobre todo en la parte baja del ciclo económico.

El modelo Keynesiano más simple supone precios rígidos (responden lentamente a cambios en la oferta y demanda) y exceso de

capacidad instalada, de modo que la producción es determinada por la demanda agregada. En este modelo, una expansión fiscal (aumento del gasto público o recorte de impuestos) tiene un efecto sobre la demanda agregada y, por ende, sobre la producción. El multiplicador Keynesiano es positivo y mayor a uno, aumenta conforme al grado de sensibilidad del consumo con respecto al ingreso y es mayor para un aumento del gasto que para un recorte de impuestos.

El aumento del gasto del gobierno tiene un impacto más que proporcional sobre la demanda agregada y la producción, ya que el consumo y la inversión dependen de forma positiva del ingreso (que es determinado por la demanda agregada, tomando en cuenta el supuesto de exceso de capacidad instalada). El multiplicador es mayor en el caso de un aumento en el gasto público que debido a un recorte de impuestos, ya que la disminución de impuestos no afecta directamente al componente del consumo de la demanda agregada debido a que una mayor proporción del ingreso disponible podría destinarse al ahorro y no necesariamente al consumo. En cambio, el gasto público afecta de manera directa a la demanda agregada.

En el modelo IS-LM estándar, la inversión privada depende de forma negativa de las tasas de interés, y por lo tanto, una política fiscal expansiva financiada en su mayor parte con deuda conlleva a niveles de tasas de interés más altos que desplazan o desincentivan la inversión privada (debido a los costos de financiamiento más altos); lo que se conoce como el efecto expulsión. El tamaño de dicho efecto depende de qué tan sensible es la inversión a la tasa de interés, así como del grado de sensibilidad de la demanda de dinero ante la tasa de interés.

En el modelo IS-LM con una economía abierta (IS-LM Mundell-Fleming) puede verse un efecto expulsión generado a través del tipo de cambio, ya que las tasas de interés mayores atraen flujos de capital externo, lo que genera una apreciación del tipo de cambio real. Esto se traduce en un deterioro de la cuenta corriente (aumento de importaciones y disminución de exportaciones) que contrarresta al incremento de la demanda doméstica, derivado de la expansión fiscal. Esto incide negativamente en el tamaño del multiplicador.

Factores que determinan la magnitud del efecto expulsión

1. **Determinantes de la inversión privada.** El efecto expulsión será mayor si la inversión es muy sensible a las tasas de interés. No obstante, si la inversión depende positivamente del ingreso disponible, se pueden obtener multiplicadores mayores.
2. **Demanda de dinero y política monetaria.** El efecto expulsión a través de las tasas de interés parte del supuesto de que la demanda de dinero es función del ingreso y de las tasas de interés. En la medida en que la demanda por dinero sea menos sensible a las tasas de interés y sea más sensible al ingreso, habrá un efecto expulsión más grande. Por otro lado, se podría mitigar el alza de tasas de interés con ayuda de políticas monetarias expansivas.
3. **Apertura comercial y régimen de tipo de cambio.** En una economía abierta el tamaño del multiplicador dependerá en gran medida del régimen de tipo de cambio. Con un régimen de tipo de cambio flexible, tasas de interés domésticas más altas atraen flujos de capital y el tipo de cambio real se aprecia. Con

movilidad perfecta de capitales hay un efecto expulsión de tal manera que la política fiscal es inefectiva. Si el régimen de tipo de cambio es fijo y hay movilidad perfecta de capitales, un aumento del gasto público genera un incremento menor en la tasa de interés que en una economía cerrada debido al ajuste de la política monetaria (la oferta de dinero aumentará para asegurar que la tasa de interés doméstica no aumente), haciendo que el efecto expulsión desaparezca y el multiplicador sea mayor que en un régimen de tipo de cambio flexible.

Teoría Neo-Keynesiana

La magnitud del efecto expulsión también depende del grado de flexibilidad de los precios. En los modelos Neo-Keynesianos se rompe el supuesto de precios rígidos y se consideran precios flexibles, aunque las rigideces nominales podrían permanecer si los precios no logran ajustarse por completo para vaciar los mercados (por ejemplo, si los ajustes de precios son costosos y por lo tanto no frecuentes).

En una economía cerrada, una política fiscal expansiva genera un aumento de precios, lo que contrarresta el aumento de la demanda agregada en el corto plazo, reforzando el efecto expulsión.

En una economía abierta con un régimen de tipo de cambio flexible, la magnitud del efecto expulsión depende de la respuesta de los precios domésticos a cambios en el tipo de cambio real. En particular, si los precios domésticos se mueven junto con el tipo de cambio real, el efecto expulsión será menor que con los precios rígidos, ya que la apreciación del tipo de cambio reducirá los precios. Con un tipo de cambio fijo, la balanza comercial se deteriora en respuesta a

aumentos en los precios a través de una apreciación real del tipo de cambio, y habrá más desplazamiento que en la presencia de precios no flexibles.

Teoría Neoclásica

Los modelos neoclásicos surgen como respuesta a las debilidades de la teoría Keynesiana, en particular, su carencia de fundamentos microeconómicos. Estos modelos ponen una atención especial en los efectos que se generan por el lado de la oferta. A continuación, se seguirán revisando los efectos sobre la demanda. La escuela neoclásica se basa en 3 aspectos fundamentales: **(1)** Todos los agentes (productores y consumidores) son racionales. **(2)** Las personas tienen como objetivo maximizar su utilidad cuando consumen bienes y servicios, las empresas buscan maximizar sus utilidades al vender los bienes y servicios. **(3)** Los agentes actúan de forma independiente y se basan en información completa y relevante. A continuación, se presentan elementos clave de los modelos neoclásicos que pueden influir en el signo y magnitud del multiplicador del gasto.

Expectativas racionales Algunas variantes de los modelos keynesianos reconocen el papel que juegan las expectativas (por ejemplo, en los modelos de ingreso permanente), aunque suponen que estas son adaptativas. En cambio, las expectativas racionales tienden a “acelerar” ajustes en las variables que ocurrirían de manera más progresiva con expectativas adaptativas. Por lo tanto, los efectos de la política fiscal que se puedan generar en el largo plazo serán relevantes incluso en el corto plazo y la distinción entre choques de política fiscal transitorios y choques permanentes se

vuelve muy relevante. Por ejemplo, mientras que una expansión fiscal temporaria que no tiene efectos a largo plazo no influirá en las expectativas, un cambio fiscal permanente puede estimular más el efecto de expulsión (incluso al grado de volver negativo al multiplicador). Esto se debe a que los hogares y las empresas esperan que un aumento inicial de las tasas de interés y una apreciación del tipo de cambio persistan y puedan volverse aún mayores.

Equivalencia ricardiana El enfoque Keynesiano se basa en el supuesto de que el consumo está relacionado con el ingreso disponible. Si los consumidores son ricardianos, en el sentido de que conocen la restricción presupuestal intertemporal del gobierno, anticiparán que una reducción de impuestos en t_0 financiada mediante bonos gubernamentales resultará en mayores impuestos en el futuro y, por lo tanto, los hogares no verán alterado su ingreso permanente. Además, en ausencia de restricciones de liquidez y con mercados de capitales perfectos, el consumo tampoco se verá alterado. Siguiendo este razonamiento, el multiplicador fiscal será igual a cero porque se contrarresta el aumento del gasto gubernamental con una disminución del consumo privado (o aumento de ahorro privado).

La literatura sobre la equivalencia ricardiana se enfoca en los efectos que tienen las reducciones de impuestos de suma fija, dado un sendero de gasto gubernamental. Con impuestos proporcionales o progresivos hay que tomar en cuenta la manera en la que los efectos del recorte fiscal, por el lado de la oferta, afectan al ingreso permanente. Si se establece una política fiscal expansiva a través

del aumento del gasto público, el impacto en el ingreso permanente depende de cómo será pagado el gasto en el futuro. Un aumento temporal en el gasto gubernamental que en el futuro será contrarrestado por recortes al mismo no tendrá impacto alguno. Sin embargo, un aumento temporal en el gasto gubernamental financiado por impuestos más altos en el futuro, llevará a una reducción en el ingreso permanente y en el consumo; por lo que el multiplicador podría volverse negativo, dependiendo de la productividad del gasto.

Cabe destacar que la equivalencia ricardiana se basa en supuestos muy estrictos. Si se consideran horizontes de tiempo pequeños, restricciones de liquidez, mercados de capital imperfectos, o una actitud no altruista de heredar la carga fiscal a generaciones futuras, se podría reestablecer un vínculo más fuerte entre política fiscal y consumo. Por lo tanto, es muy difícil la aplicación práctica de la equivalencia ricardiana en su forma perfecta.

Primas de tasas de interés y credibilidad Las primas de riesgo sobre las tasas de interés son un mecanismo importante a través del cual la acumulación de deuda puede afectar al multiplicador fiscal. Si el gobierno financia una política fiscal mediante una emisión de deuda, la probabilidad de incumplimiento y el riesgo creciente de inflación aumentan las primas de riesgo del país, por lo que se puede reforzar el efecto expulsión a través de la tasa de interés. Bajo las circunstancias descritas previamente, una política fiscal expansiva temporaria será más efectiva que una permanente, debido a que hay un menor de riesgo de socavar la

sostenibilidad de la deuda.

En una economía abierta con capital muy flexible, las expansiones fiscales que ponen en riesgo a la sostenibilidad de la deuda pueden causar temor de posibles problemas futuros de la balanza de pagos y por lo tanto, llevar a una reducción inmediata de la inversión extranjera y fugas de capital con consecuencias adversas para la economía.

En este contexto, la credibilidad de las políticas es crucial. Si hay poca creencia en la habilidad de un gobierno para revertir un incremento del gasto temporal, o recorte de impuestos debido a la falta de un historial que demuestre prudencia fiscal, la prima de riesgo podría elevarse demasiado, lo que daría como resultado tasas de interés más altas y un multiplicador negativo.

Incertidumbre. En caso de que una expansión fiscal sea asociada con mayor incertidumbre, el comportamiento precautorio de los hogares y empresas podría reducir el multiplicador y posiblemente volverlo negativo. En particular, los hogares acumularían ahorros precautorios y las empresas retrasarían inversiones irreversibles. De forma general, en un contexto permeado por incertidumbre, los efectos de la credibilidad son muy relevantes. Si se anticipan déficits futuros, la confianza podría disminuir.

1.2.2. Efectos sobre la oferta agregada

Como se mencionó anteriormente, las políticas fiscales diseñadas para alterar la capacidad de producción de la economía pueden generar efectos sobre la oferta agregada, esto ocurre por lo general en el largo plazo. Por ejemplo, si se incurre en una política fiscal favorable para las empresas (a través de recorte de impuestos o aumento del gasto en infraestructura) que permita aumentar su capacidad productiva, se podría obtener un multiplicador mayor en el largo plazo.

Se ha estudiado la forma en la que ciertas características de los mercados laborales pueden determinar si la política fiscal tiene efectos no-Keynesianos a través de canales por el lado de la oferta. Alesina y Perotti (1996) mencionan que los incrementos en impuestos al ingreso pueden tener un impacto negativo en mercados de trabajo sindicalizados, no competitivos, donde los salarios antes de impuestos (costos de empresas) también aumentan. Alesina y Perotti (1996) argumentan que las reducciones en el empleo gubernamental (lo que reduce la demanda laboral, debilita sindicatos, reduce salarios y por lo tanto la rentabilidad aumenta) pueden ser una fuente de efectos no-Keynesianos, debido a un desplazamiento del trabajo del sector público al privado.

En los modelos neoclásicos se supone que los precios vacían los mercados, por lo que las fluctuaciones en la producción son producto de choques por el lado de la oferta. En los modelos de crecimiento endógeno se plantea que el gasto en infraestructura (que permita aumentar la productividad) puede desplazar hacia arriba la senda de crecimiento balanceado de la economía en el largo plazo. Lucas (1975),

junto con Sargent y Wallace (1975) indican que las políticas fiscales completamente anticipadas que afectan a la demanda agregada no generan efectos sobre la oferta agregada ni sobre el crecimiento a largo plazo. Únicamente los choques no anticipados pueden tener un efecto a través de la oferta agregada.

De acuerdo con Hemming *et al.* (2002) no hay evidencia concluyente sobre impactos positivos de la política fiscal en el crecimiento económico de largo plazo.

1.2.3. Aspectos institucionales

Existen otros factores que influyen en la efectividad de la política fiscal, así como en el tamaño del multiplicador del gasto.

El primer factor es la incertidumbre del modelado. La ejecución de la política fiscal requiere de pronósticos futuros de la economía y la incertidumbre de dichos pronósticos incrementa la dificultad de la toma de decisiones en materia fiscal, por lo que la probabilidad de que la política fiscal no sea la adecuada también aumenta (Arestis & Sawyer, 2004).

El segundo factor se refiere al carácter procíclico que tiene la política fiscal. En particular, se ha señalado que pueden existir desfases (*lags*) entre la decisión, la implementación y el impacto, por lo que los efectos de la política podrían observarse una vez que la economía se haya recuperado de una recesión y no durante ella. El argumento anterior depende de la relación que hay entre la duración del ciclo de negocios y los desfases de la economía. Por ejemplo, un ciclo de negocios que dura 4 años y un desfase de la política fiscal de 2 años

llevaría a pensar que la política fiscal es, en efecto, procíclica (Arestis & Sawyer, 2004).

Por un lado, los desfases internos se refieren al tiempo que toma a los planeadores de la política fiscal apreciar que se requiere intervención y tomar una decisión. Por lo tanto, los desfases internos dependen del proceso político y de la efectividad de la administración fiscal. Por otro lado, los desfases externos indican el tiempo que les toma a las medidas fiscales afectar a la demanda agregada. Las políticas fiscales discrecionales, como la creación de nuevos impuestos o iniciativas de gasto, son más susceptibles a tener desfases internos más largos. Los desfases externos dependen en gran medida del instrumento fiscal utilizado, así como del andamiaje institucional de la economía y del período investigado (Arestis & Sawyer, 2004).

El tercer tema es la concepción de que la política fiscal tiene un sesgo deficitario. Por ejemplo, incrementar impuestos o disminuir el gasto durante un periodo de alto crecimiento podría ser políticamente inviable. Alesina y Perotti (1996) dan distintas explicaciones, los votantes y planeadores de política fiscal pueden desconocer la restricción presupuestal intertemporal del gobierno (contrario a lo planteado en la equivalencia ricardiana), lo que hace más probable la incursión en déficits presupuestarios y el traslado de la carga fiscal a generaciones futuras. La existencia de un sesgo deficitario no vuelve menos efectiva a la política fiscal, sin embargo, sí limita al gobierno al momento de incurrir en déficits futuros durante periodos de recesión.

Por último, es importante señalar el hecho de que la mayoría de la literatura sobre la efectividad de la política fiscal se enfoca en estudiar

economías desarrolladas. Hay factores institucionales particulares de las economías en desarrollo que afectan el tamaño del multiplicador, como lo es la disponibilidad y el costo del financiamiento externo. El grado de acceso al financiamiento determina el tamaño de los déficits fiscales y un déficit muy grande puede reforzar el efecto expulsión (Hemming *et al.*, 2002). El efecto sobre las tasas de interés depende del grado de desarrollo financiero. Los países con acceso limitado a los mercados financieros internacionales enfrentan tasas de interés más altas y, por lo tanto, el efecto expulsión es mayor y el multiplicador menor.

Otro aspecto institucional relevante para economías en desarrollo, y en particular para México, es la rendición de cuentas y la transparencia presupuestal. La existencia o carencia de controles específicos para la ejecución del gasto contribuye al nivel de eficiencia del gasto público, ya que un sistema débil permite que la aparición de corrupción y desvíos de recursos sea más probable, lo que representa una fuga de recursos de la economía.

Avellán *et al.* (2020) encuentran que países con una mayor calidad institucional (definida como el conjunto de calidad de la burocracia, corrupción, estabilidad del gobierno, perfil de inversión y cumplimiento de la ley) reaccionan mejor a un estímulo fiscal que países con baja calidad institucional. Además, demuestran que el aumento de la actividad económica es más persistente y menos volátil para los países con alta calidad institucional. De acuerdo con la segmentación que hacen los autores, México se considera un país con calidad institucional baja-media.

Finalmente, está un tema muy actual e importante para México: la inseguridad y violencia que se encuentra en niveles históricamente altos. Como menciona el Banco Interamericano de Desarrollo (2017), con niveles mayores de violencia se esperan niveles menores de empleo y productividad en el largo plazo, debido a los desincentivos que genera la violencia en las decisiones de inversión. La violencia también distorsiona la asignación de recursos del gobierno, ya que el gasto destinado a combatirla podría destinarse a gasto productivo en infraestructura pública como hospitales, escuelas, carreteras, etc.

1.3. Estudios empíricos

Después de identificar los factores y variables que, conforme a la teoría económica, determinan el signo y el tamaño de los multiplicadores del gasto, a continuación, se presentan diversos estudios empíricos referentes a dichos multiplicadores. Existen 3 amplios enfoques de la literatura empírica:

1. Modelos macroeconómicos
2. Modelos macroeconómicos con series de tiempo
3. Modelos microeconómicos

En seguida, se presentan trabajos realizados bajo cada uno de los tres enfoques. Como es de esperarse, se observará que no existe un consenso sobre el tamaño de los multiplicadores, ni sobre una metodología para su estimación. Además, como se mencionaba previamente, la mayoría de la literatura se enfoca en estudiar países desarrollados.

1.3.1. Modelos macroeconómicos

El primer enfoque estudia los efectos del gasto a través de modelos macroeconómicos que parten de la noción de equilibrio general, los cuales permiten llevar a cabo la calibración de parámetros y sirven para poder hacer simulaciones que permiten conocer la trayectoria de las variables en el tiempo. Los modelos macroeconómicos normalmente proporcionan un intervalo de valores de multiplicadores, ya que el cálculo varía en función de la calibración de los parámetros y del diseño del modelo.

Dentro de este enfoque hay trabajos que utilizan el marco teórico neoclásico del crecimiento endógeno para analizar los efectos del gasto público en el Producto Interno Bruto. Los modelos de crecimiento endógeno incluyen al gasto público en la función de producción, lo que altera la tasa de crecimiento de la economía durante la transición hacia el estado estacionario y, por ende, se alteran los niveles de PIB per cápita. No obstante, la tasa de crecimiento de las variables per cápita del estado estacionario está determinada por factores exógenos, como el progreso tecnológico y el crecimiento de la población. Mientras que la política fiscal puede afectar únicamente a la senda de transición al estado estacionario, por lo que solo tiene efecto en el corto plazo (Engen & Skinner, 1992).

Posada y Gómez (2002) llevan a cabo un análisis para el caso de Colombia, usan un modelo neoclásico calibrado que contempla al gasto público en capital humano e infraestructura física dentro de la función de producción. Concluyen que el gasto público óptimo para la sociedad (solución del planeador central) es de 20% del PIB: 15% en capital

humano (educación y salud) y 5 % en infraestructura.

Bajo y Díaz (2003) analizan, a través de una versión extendida del modelo de crecimiento estándar de Solow, los efectos de la política fiscal en el crecimiento económico para las regiones de España dentro del periodo 1967-1995. Ellos señalan un impacto positivo significativo de la inversión pública y de las transferencias personales en el crecimiento del PIB per cápita. Cuando realizan el análisis de forma separada, para regiones productivas y no productivas, encuentran que el efecto de la inversión pública es más relevante para las productivas y las transferencias personales para las no productivas. Los resultados de su investigación confirman el efecto positivo que tienen los componentes que contribuyen al crecimiento económico.

Nworji *et al.* (2012) estudian el efecto de diversos componentes del gasto público en el crecimiento de Nigeria para el periodo de 1970 a 2009, llevando a cabo la estimación con un modelo de mínimos cuadrados de regresión múltiple. Ellos encuentran que el gasto agregado tiene un efecto positivo no significativo estadísticamente, mientras que el gasto en transferencias sociales tiene un efecto positivo estadísticamente significativo, por lo que ellos recomiendan impulsar este tipo de gasto para el crecimiento económico de Nigeria.

Para el caso de México, Fuentes y Mendoza (2003) utilizan un modelo de crecimiento basado en el modelo tradicional de convergencia de Barro y Sala-i-Martin (1995) para comprobar si la inversión pública en infraestructura ha contribuido a la divergencia regional en México y para cuantificar el efecto de dicha inversión en la desigualdad regional del país en el periodo de 1980 a 1985. Su estudio plantea la hipótesis

de que la distinta dotación de capital público entre las regiones desempeña un papel importante en las diferencias del producto per cápita correspondiente a los estados estacionarios. Los autores concluyen que en el periodo de 1980 a 1985 el capital público tiene un efecto positivo en el PIB, pero que a partir de 1985 dicho efecto desaparece, lo que sugiere la aparición de cambios estructurales en México.

1.3.2. Modelos macroeconómicos

El segundo enfoque consiste en estudiar la evolución en el tiempo del movimiento conjunto de un grupo de variables interrelacionadas. Con estos modelos normalmente se obtienen el multiplicador fiscal de impacto, acumulado y de pico. Es el más utilizado en la literatura reciente y, por lo general, se utilizan datos nacionales de frecuencia trimestral. Los modelos más utilizados son los de Vectores Autorregresivos (VAR) y Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR, por sus siglas en inglés). A diferencia del experimento controlado que representan los modelos macroeconómicos de la subsección anterior, los VARs únicamente usan datos reales y cada variable es explicada por los retardos de sí misma y por los retardos de las demás variables dentro del vector. Su formulación básica es:

$$X_t = AX_{t-1} + U_t$$

Donde X_t es el vector con las variables endógenas, entre las que se incluyen las fiscales, A es la matriz de coeficientes y U_t es el vector de residuos, con el número de componentes idéntico al número de variables dentro del vector X_t . A través del análisis de los residuos se

pueden identificar las perturbaciones que afectan a las diversas variables. Es decir, el análisis de los residuos asociados a variables fiscales permite identificar los choques de origen fiscal y cuantificar su impacto sobre otros agregados macroeconómicos como el PIB, consumo, inversión, inflación, etc. Los resultados obtenidos mediante esta técnica varían en función de las variables incluidas y omitidas, del número de retardos utilizado y de la periodicidad de los datos.

Blanchard y Perotti (1999) hacen un estudio de los efectos de choques de política fiscal en la actividad económica de Estados Unidos para el periodo de la posguerra, utilizando un modelo VAR estructural o SVAR. Argumentan que el uso de los modelos SVAR puede ser más apto para el estudio de las consecuencias de política fiscal. Por un lado, las variables presupuestales se mueven debido a distintas razones. Por otro lado, los retrasos de implementación de la política fiscal implican que con una frecuencia alta (trimestral) no haya una respuesta discrecional ante movimientos inesperados en la actividad económica. Blanchard y Perotti demuestran que los choques de aumento de gasto tienen un efecto positivo en la economía, mientras que choques de aumento de impuestos tienen un efecto negativo. Además, concluyen que tanto el aumento del gasto como el de impuestos, tienen un efecto negativo en la inversión. Blanchard y Perotti obtienen que el multiplicador de impacto es 0.84 con un máximo de 1.29 después de 4 años.

Ilzetzki *et al.* (2011) analizan cómo ciertas características particulares de cada país (grado de desarrollo, de apertura comercial, nivel de deuda y flexibilidad cambiaria) afectan a la estimación del multiplicador, usan un modelo SVAR con datos trimestrales de 44

países, 20 desarrollados y 24 emergentes, para el periodo 1960 a 2007. Ellos estiman que el multiplicador para países de alto ingreso está entre 0.37 (impacto) y 0.80 (acumulado), mientras que para países de bajo ingreso está entre -0.21 y 0.18. Para países con un régimen de tipo de cambio fijo obtienen un multiplicador de impacto de 0.09 y uno acumulado de 1.5, mientras que para países con régimen de tipo de cambio flexible el de impacto es -0.28 y el acumulado en el largo plazo es de -0.41. Estos resultados son consistentes con el modelo Mundell-Flemming, la política fiscal es efectiva para aumentar la producción con un régimen de tipo de cambio fijo.

Contreras y Battelle (2014) estiman multiplicadores fiscales para un panel de 55 países utilizando técnicas de panel dinámico y datos trimestrales con un estimador obtenido con el Método Generalizado de Momentos (GMM, por sus siglas en inglés) y rezagos de las variables dependientes como instrumentos. Encuentran que los multiplicadores fiscales son positivos en los países en desarrollo y mayores que los estimados en la literatura en los países desarrollados. Además, observan que el multiplicador es cero en países con deuda alta y en países con tipo de cambio flexible.

Kitsios y Patnam (2016) estiman que el multiplicador promedio del gasto para una muestra de 127 países de 1994 a 2011 está entre 1.4 y 1.6. En su análisis distinguen un efecto heterogéneo del multiplicador por país y en el tiempo, por lo que estiman un modelo de coeficientes aleatorios correlacionados (CRC, por sus siglas en inglés). Utilizan variables instrumentales que relacionan los esquemas de subsidios a la gasolina con choques en el precio del petróleo. Argumentan que se logra la identificación debido a que el monto del subsidio realizado se

determina de acuerdo con los cambios observados en el precio del petróleo y la carga fiscal dependerá de las características de cada país, por lo que es un instrumento válido.

Garry y Rivas (2017) llevan a cabo un análisis para el periodo de 2005 a 2014 del multiplicador del gasto en México y en otros países de Centroamérica en el que estiman con ayuda de un modelo SVAR un multiplicador del gasto para México de 0.02. Explican que la existencia de multiplicadores pequeños o incluso negativos se debe al uso ineficiente de los recursos públicos, a la sub-ejecución del gasto, niveles bajos de inversión, existencia de efectos expulsión, compras gubernamentales con un contenido alto de importaciones, etc. Con un análisis de las funciones impulso-respuesta, concluyen que el gasto corriente tiene un efecto acumulado importante en el crecimiento económico y que el gasto de capital afecta negativamente al crecimiento del PIB para los países de la región (con excepción de Costa Rica y Panamá).

Guerra (2018) realiza una estimación con un enfoque microeconómico (se presenta en la siguiente subsección) para identificar las variables macroeconómicas que afectan al gasto y a la actividad económica, simultáneamente. En el modelo que propone incluye las siguientes variables: tasa de interés objetivo del banco central, balanza comercial, tasa de desempleo, PIB estadounidense, índice de precios mexicano, tasa de interés extranjera, precio del petróleo y tipo de cambio. Para la estimación macroeconómica utiliza un SVAR y obtiene un multiplicador de impacto de 0.29 - 0.31 y acumulado de 0.89 - 1.24 de 6 trimestres. Al hacer la estimación para diferentes rubros del gasto público obtiene un multiplicador de

impacto del gasto corriente de 0.32 y acumulado de 1.01 de 7 trimestres. Para la inversión pública obtiene un multiplicador de impacto estadísticamente no significativo de 0.16 y un acumulado de 3 trimestres de 0.61.

Andrade y Lugo (2018) parten del trabajo de Ilzetzki *et al.* para estimar el multiplicador fiscal de México. Debido a que en el periodo de estudio (1993-2015) se presentaron dos crisis que influyeron negativamente en el crecimiento de México, su estimación considera efectos fijos para controlar la temporalidad de los choques, en particular para el intervalo del primer al tercer trimestre de 1995 y para los dos últimos y dos primeros trimestres del 2008 y 2009 respectivamente. Obtienen, con un modelo bivariado, un multiplicador de impacto de 0.13 y acumulado de -0.87. Posteriormente utilizan un modelo multivariado que incluye tres variables endógenas: gasto público primario de capital, gasto corriente y el valor de la balanza comercial. Encuentran un multiplicador de impacto de 0.30 y 0.18 para el gasto de capital y el gasto corriente respectivamente y obtienen un multiplicador acumulado de 0.83 y 0.22 para el gasto de capital y gasto corriente respectivamente.

Uhl (2014) modela las interacciones entre estados de Estados Unidos considerando la distancia entre ellos para medir su integración económica. Uhl obtiene multiplicadores positivos, similares a los que se obtienen al aplicar una metodología a nivel agregado para Estados Unidos. Utiliza un modelo de vectores autorregresivos y encuentra que el multiplicador del gasto a nivel estatal de impacto es de 0.4, y de 0.6 después de 4 años. El autor concluye que las políticas fiscales a nivel

local pueden ser utilizadas para estabilizar la actividad económica regional en casos donde la política monetaria no lo permita.

1.3.3. Modelos microeconómicos

El tercer enfoque estudia los efectos del gasto con datos de entidades subnacionales, los cuales permiten identificar el choque fiscal. Como alternativa para solucionar los problemas de endogeneidad entre el PIB real y el gasto público, varios autores han utilizado datos de tipo panel a nivel subnacional.

Shoag (2010) utiliza una estrategia de identificación para aislar variaciones exógenas y no esperadas en el gasto gubernamental de Estados Unidos a nivel estatal. Shoag trabaja con una base de datos que contiene los rendimientos de portafolios de planes de pensión administrados por gobiernos estatales. Shoag demuestra que dichos rendimientos son predictores del gasto público futuro. Adicionalmente, plantea que el gasto público tiene un efecto positivo en el ingreso y en el empleo, estima que el multiplicador es de 2.12 y afirma que 35,000 dólares de gasto generan un empleo nuevo.

Auerbach y Gorodnichenko (2010) estudian cómo un incremento autónomo de demanda en una industria local afecta al empleo y a la producción en otras industrias del mismo estado y estados vecinos. Estiman que un dólar gastado en defensa pública (por el Departamento de Defensa estadounidense) aumenta en un dólar el PIB de esa localidad y entre 0.5 y 1 dólar para estados contiguos, por lo que llegan a un multiplicador de aproximadamente 1.5. Comentan que una razón considerable para realizar estimaciones con un enfoque microeconómico es que la información a nivel subnacional provee

más variación en periodos de tiempo relativamente cortos. Por otro lado, uno de los inconvenientes de la información subnacional es la periodicidad, que suele ser menor a la de los datos agregados a nivel país.

Brückner y Tuladhar (2014) estudian, para el caso de Japón, la efectividad del gasto gubernamental para estimular la actividad económica durante la crisis financiera ocurrida entre los años 1990 y 2000. Dicho periodo es conocido como la “década perdida” debido a que se observó una tasa promedio de crecimiento del PIB por debajo de 1 %. Además experimentaron una crisis financiera derivada del estallido de burbujas crediticias, lo que provocó una caída de la bolsa de más de 40 % y una reducción del flujo crediticio de más de 70 % entre 1989 y 1991. Como respuesta a la crisis, el banco central estableció tasas de interés casi nulas y el gobierno introdujo estímulos fiscales durante toda la década de los noventas. Llevan a cabo la estimación con el Método Generalizado de Momentos (GMM por sus siglas en inglés) utilizando datos a nivel regional (prefecturas) para reducir los sesgos por simultaneidad entre el gasto público y el PIB, y obtienen un multiplicador de 0.9. Determinan que las transferencias a empresas dan un multiplicador de 5, debido al aumento significativo del empleo e inversión. Por otro lado, obtienen un multiplicador negativo para las transferencias sociales.

De acuerdo con Valencia (2015), en 1997 México expandió el sistema de transferencias para lograr una descentralización de las actividades federales (en áreas como educación básica, salud, seguridad e infraestructura). Para la realización de dichas actividades la federación transfiere recursos etiquetados a los estados y municipios,

conocidos como Aportaciones Federales. Además, los estados reciben recursos adicionales mediante las Participaciones para ejercerlos libremente en la producción de bienes y servicios que consideren necesarios. Valencia muestra que las transferencias federales entre 1993 y 2013 han representado, en promedio, 82% de los ingresos de los estados. Esto permite reducir el problema de causalidad inversa, ya que los ingresos de los estados dependen en mayor medida de las condiciones económicas de la federación que de las locales. Además, demuestra que la correlación entre el crecimiento del PIB real estatal y el crecimiento de los ingresos estatales no es estadísticamente significativa. Valencia obtiene estimaciones entre 0.5 y 0.6 para el multiplicador del gasto contemporáneo, mientras que para el acumulado obtiene un valor de hasta 0.7. Realiza la estimación con el método GMM. Además, analiza el comportamiento del multiplicador a lo largo del ciclo económico y muestra que mientras mayor es la brecha del producto ($PIB - PIB_{potencial}$), menor es el valor del multiplicador.

Guerra (2018) realiza una estimación microeconométrica y macroeconométrica del multiplicador del gasto acumulado y de impacto en México. Parte del artículo publicado por Valencia (2015) del FMI, para llevar a cabo la estimación con un enfoque microeconométrico usando datos panel por estado y, posteriormente, incorpora algunas variables de control propuestas por Shoag, Contreras y Batelle para poder identificar variables macroeconómicas que influyen en la actividad económica. Las variables que incorpora son la tasa de desempleo, la tasa de interés doméstica y extranjera, el precio de la mezcla mexicana de petróleo, el índice de precios al consumidor, el tipo de cambio nominal y real, el índice de producción

manufacturera de Estados Unidos y el PIB de Estados Unidos.

Guerra (2018) calcula un multiplicador de impacto de 0.71 - 0.75 y un multiplicador acumulado de 0.75 - 0.81, y observa un efecto del gasto corriente mayor al de la inversión pública. Guerra concluye que las variables incorporadas permiten controlar la actividad económica en México y aislar un efecto exógeno del gasto público, lo que es de gran utilidad para la estimación macroeconómica que realiza en la segunda parte de su investigación.

Díaz *et al.* (2018) analizan el efecto que tiene el gasto público en el PIB a nivel estatal en México. Para ello emplean un modelo macroeconómico neoclásico de crecimiento endógeno, estimado a través de una regresión cuantílica y encuentran que el gasto público total ha sido relevante en la explicación del crecimiento económico estatal; en especial para los estados más grandes del país (con mayor participación en el PIB nacional, por ejemplo, la Ciudad de México, el Estado de México y Nuevo León). No obstante, argumentan que el gasto público en infraestructura resulta no significativo en la explicación del PIB, sin importar el tamaño de los estados.

Recapitulando, los enfoques más utilizados en los estudios empíricos son los primeros dos: macroeconómicos y macroeconómicos. El enfoque microeconómico es el más reciente en la literatura y permite aprovechar los datos panel a nivel subnacional para aminorar los sesgos de simultaneidad entre el gasto y el PIB y poder obtener una identificación del choque del gasto público. En la tabla 1.1 se muestra un resumen de valores estimados de multiplicadores del gasto.

Tabla 1.1. Resumen de estimaciones del multiplicador fiscal

Autor(es) y año	Tipo de modelo	Multiplicador	Muestra
Modelos macroeconómicos			
Blanchard y Perotti (1999)	SVAR	0.84-1.29	Estados Unidos 1947 a 1997
Ilzetzki <i>et al.</i> (2013)	<u>SVAR con datos panel</u> Países desarrollados Países en desarrollo Tipo de cambio fijo Economía abierta Economía cerrada	0.37 - 0.80 (0.21) - 0.18 0.09 - 0.15 -0.28 - -0.70 0.11 - 1.35	44 países: 20 desarrollados y 24 emergentes. Con muestra de 1960 a 2009
Contreras y Batelle (2014)	<u>SVAR con datos panel</u> Países desarrollados Países en desarrollo Tipo de cambio flexible Tipo de cambio fijo Economía abierta Economía cerrada Deuda alta Deuda baja	0.36 - 0.38 0.39 - 0.88 (0.27) - 0.27 0.57 - 1.58 0.27 - 0.23 0.62 - 1.76 0.37 - 0.39 0.44 - 1.49	55 países: 26 desarrollados y 29 emergentes. Con muestra de 1988 a 2010
Kitsios y Patnam (2016)	CRC con datos panel	1.4 - 1.6	127 países con muestra de 1994 a 2011
Guerra (2018)	<u>SVAR</u> Gasto neto Gasto corriente Inversión pública	0.29-1.24 0.32 - 1.01 0.16 - 0.61	México, de 1993 a 2016
Garry y Rivas (2017)	<u>SVAR</u> Gasto corriente Gasto de capital	0.02 0	México y Centroamérica, de 2005 a 2014

(Continúa)

Autor(es) y año	Tipo de modelo	Multiplicador	Muestra
Andrade y Lugo (2018)	<u>SVAR</u> Gasto corriente Gasto de capital	(0.87) - 0.13 0.30 - 0.83 0.18 - 0.22	México, de 1993 a 2015
Modelos microeconómicos			
Auerbach <i>et. al</i> (2010)	Efectos fijos con datos panel	1.5	Estados Unidos, de 1947 a 2008
Shoag (2010)	Datos panel a nivel estatal con variables instrumentales	2.12	Estados Unidos, de 1987 a 2008
Brückner (2014)	GMM	0.9	Japón, de 1990 a 2000
Valencia (2015)	GMM	0.5 - 0.7	México, de 1993 a 2013
Guerra (2018)	<u>GMM con controles macroeconómicos</u> Gasto neto Gasto corriente Inversión pública Otros gastos	0.71 - 0.81 0.51 - 0.57 0.06 - 0.08 0.21 - 0.24	México, de 2003 a 2016

Capítulo 2

Modelo

Como se comentó en la introducción, en esta investigación se tiene como objetivo estimar el multiplicador fiscal del gasto de México. Para ello, en primer lugar se presentan las variables que constituyen la base de datos que se utilizará para la estimación del modelo. En segundo lugar se muestran estadísticas descriptivas de las variables relevantes de estudio. Posteriormente, se explica en qué consiste el método GMM y después se presenta el modelo econométrico, seguido por los resultados obtenidos y su explicación.

2.1. Descripción de datos

Para la estimación del modelo microeconométrico se elaboró una base de datos con frecuencia anual a nivel estatal, se consideraron las

variables que se mencionan a continuación para estudiar el periodo de 1993 a 2018¹.

Producto Interno Bruto estatal real

La serie del PIB de cada uno de los 32 estados de la república se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con frecuencia anual para el periodo 1993-2018 con año base 2013. Se tomó el logaritmo natural de las series. Con ayuda de esta serie y la serie a precios corrientes se calculó el deflactor implícito del PIB para cada estado. En 2003 se modificó la metodología de la medición del PIB, con la finalidad de reflejar los cambios estructurales que presentó la economía mexicana desde 1993 hasta 2003². Cabe mencionar que recientemente, en 2019, el INEGI llevó a cabo una retropolación hasta 1980 del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAE) y del PIB a precios constantes del 2013.

Gasto público por entidad federativa

Existen 4 fuentes principales de información relativa a las finanzas públicas estatales³: cuentas públicas estatales, INEGI, Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y calificadoras.

¹La base de datos se puede consultar y descargar en https://github.com/rsf94/Tesis_Licenciatura-Rafael-Sandoval/blob/main/Base%20de%20datos.csv

²Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fuentes y Metodologías PIB por Entidad Federativa INEGI. Disponible en https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/pibent/2013/metodologias/SCNM_Metodo_PIBE_B2013.pdf

³Se recomienda ampliamente al lector consultar el trabajo de Coria (2016), quien profundiza sobre las limitaciones y beneficios de emplear cada una de estas fuentes.

Un tema que es importante mencionar es la heterogeneidad existente en la calidad y cantidad de información relativa a las cuentas públicas estatales publicadas por el poder ejecutivo de cada estado. La gran heterogeneidad en las cuentas estatales y la falta de transparencia motivaron la emisión de nuevos criterios contables estandarizados en la Ley General de Contabilidad Gubernamental (2009) y la creación del Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC). Hoy en día, a más de 10 años de la publicación de la Ley General de Contabilidad Gubernamental, todos los gobiernos estatales violan de alguna forma dicha ley. De acuerdo al Índice de Información del Ejercicio del Gasto 2019, que elabora el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), en 2019 se observó un promedio de cumplimiento de contabilidad gubernamental de tan sólo 67 %.

Para efectos del presente trabajo, se obtuvo la serie del gasto público estatal de las Finanzas Públicas Estatales y Municipales que publica el INEGI con frecuencia anual para cada uno de los 32 estados. Las cifras nominales se convirtieron a cifras reales con año base 2013 con el deflactor implícito del PIB de cada estado. Se calculó el logaritmo natural de las series. De acuerdo con la clasificación del INEGI, los egresos (Total de Egresos – Disponibilidad Final) de cada estado están integrados por la suma de los capítulos presentados en la tabla 2.1 ⁴.

⁴Síntesis metodológica de la estadística de finanzas públicas estatales y municipales INEGI. Disponible en http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825085926.pdf

Tabla 2.1. Capítulos del gasto público

Capítulo	Descripción
Servicios Personales	Remuneración de personal al servicio de entidades públicas
Materiales y Suministros	Adquisición de insumos y suministros requeridos para la prestación de bienes, servicios y tareas administrativas
Servicios Generales	Servicios contraídos con particulares o instituciones del sector público para el desempeño de actividades vinculadas con la función pública
Transferencias, Asignaciones, Subsidios y Otras Ayudas	Asignaciones y apoyos a sectores público y privado, organismos y empresas paraestatales para apoyos sociales
Bienes muebles, inmuebles e intangibles	Adquisición de toda clase de bienes, adjudicación, expropiación e indemnización a favor del Gobierno.
Inversión Pública	Obras por contrato y proyectos productivos y acciones de fomento
Inversiones Financieras y Otras Provisiones	Adquisición de acciones, bonos y otros títulos y valores. Préstamos otorgados a diversos agentes. Erogaciones contingentes e imprevistas
Recursos Municipios a	Asignaciones destinadas a la ejecución de programas federales
Deuda Pública	Amortizaciones, intereses, gastos y comisiones de la deuda pública, así como gastos relacionados con emisión de deuda. Incluye los adeudos de ejercicios fiscales anteriores (ADEFAS).
Otros Egresos	Gastos que por su naturaleza no pueden incluirse en ninguno de los capítulos anteriores.

El gasto neto (gasto total – deuda pública – inversiones financieras⁵) se reparte en 3 categorías de gasto, de acuerdo con su clasificación económica: gasto corriente, gasto de capital y otros gastos. A continuación, en la tabla 2.2, se muestra un esquema con dicha composición.

Tabla 2.2. Clasificación económica del gasto público

Gasto Neto de Deuda e Inversiones Financieras	Gasto Corriente	Servicios Generales
		Servicios Personales
		Materiales y Suministros
		Transferencias, Asignaciones, Subsidios y Otras Ayudas
	Gasto de Capital	Bienes muebles, Inmuebles e Intangibles
		Inversión Pública
	Otros Gastos	Recursos a Municipios
		Otros Egresos

Esta clasificación permitirá evaluar la eficiencia del gasto corriente y del gasto de capital, y así se podrá analizar qué efecto tiene cada tipo de gasto en la actividad económica (Contreras & Battelle, 2014).

Tasa de desempleo

La tasa anual de desempleo se obtuvo del Banco de Información Económica (BIE) del INEGI. Para el periodo de 1993 a 2004 se obtuvo información de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) y para el periodo del 2005 al 2018 se calculó el promedio de la tasa de

⁵Se descuentan los costos y productos financieros, ya que se considera que dichos recursos no tienen un impacto directo sobre la actividad económica real.

desocupación mensual por entidad federativa de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Esta variable servirá para controlar los efectos que tiene el consumo sobre la actividad económica, suponiendo que hay una relación inversa entre desempleo y consumo.

Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)

Se sustrajo la última serie disponible (Base segunda quincena de julio 2018) del INPC del INEGI. Se aplicó logaritmo natural y esta variable permitirá tener a la inflación como control de los efectos sobre el equilibrio, a través de efectos en la demanda u oferta agregada y, de esta forma, medir el componente cíclico de ajuste del gasto.

Tasa de interés real

Se obtuvo la tasa de interés real de México del Banco Mundial para el periodo de 1993 a 2018. La tasa de interés real permitirá tener un control de la inversión privada sobre el PIB.

Tipo de cambio real

Se obtuvo del Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México la serie de 1993 a 2018 del índice de tipo de cambio real multilateral con respecto a 111 países. Se tomó el promedio de la información mensual para tener un índice anual y se le aplicó logaritmo natural. El tipo de cambio real se define como:

$$TC_R = TC_N \frac{P^e}{P^d}$$

Donde TC_N es el tipo de cambio nominal, P^e son los precios del extranjero y P^d son los precios domésticos. Entonces, un aumento en este índice se traduce en un abaratamiento relativo de los bienes domésticos. Esta variable permitirá controlar los efectos de choques exógenos que afectan a la economía mexicana y que se reflejan a través de cambios en la balanza comercial y en la cuenta corriente.

Producción manufacturera de Estados Unidos

Para poder controlar los efectos de la actividad industrial de Estados Unidos sobre el PIB de México se usó la serie con frecuencia anual de 1993 a 2018 de *Industrial Production Manufacturing (IPM)* del Banco de la Reserva Federal de St. Louis. Se tomó el logaritmo natural.

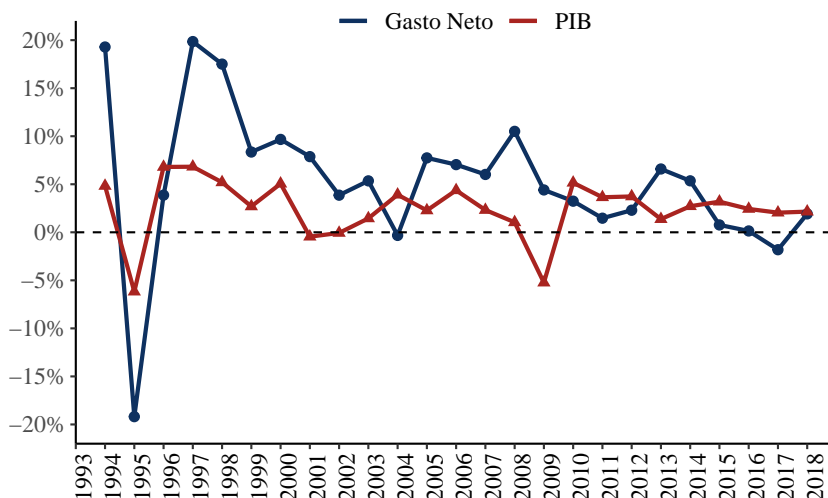
Precio del petróleo

La serie del precio en dólares de exportación de la mezcla mexicana de petróleo para el periodo de 1993 a 2018 se obtuvo del Sistema de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Esta variable permitirá controlar por la parte no tributaria del financiamiento del gasto, así como por efectos de choques en la oferta agregada y en la inversión pública.

2.2. Estadística descriptiva

A continuación, se presentan estadísticas descriptivas relativas al gasto y al PIB estatal. En la gráfica 2.1 se muestra la tasa de crecimiento anual del PIB estatal promedio, así como la del gasto neto. Se observa que la tasa de crecimiento del gasto neto ha sido mayor para el periodo de 1993 a 2018, por lo que el gasto como porcentaje del PIB ha aumentado en los últimos 20 años. Destaca la caída del gasto público de más del 20 % en la crisis económica de 1995. En 2008 se observa un aumento del gasto público, el cual refleja una política contracíclica para mitigar los efectos de la crisis financiera internacional, tal como demuestran Chávez *et al.* (2010), Ramírez y López-Herrera (2019).

Gráfica 2.1. Crecimiento del PIB y gasto neto estatal
Crecimiento anual en porcentaje



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

La tabla 2.3 muestra el crecimiento anual del PIB y de los distintos rubros de gasto conforme a su clasificación económica para los 32 estados en el periodo del año 2003 al 2018. En la tabla se observa que la tasa promedio de crecimiento del PIB es menor a la tasa de crecimiento del gasto neto. Además, la tasa promedio de crecimiento del gasto corriente es mayor a la tasa del gasto de capital. Otro hecho interesante, es que la desviación estándar del gasto de capital es mucho mayor a la desviación estandar del gasto corriente ⁶.

Tabla 2.3. Crecimiento anual por tipo de gasto y PIB
(2003 a 2018, cifras en porcentaje)

	Media	DE	p-25	p-50	p-75	Mín.	Máy.
Δ PIB	2.42	3.68	0.91	2.90	4.50	-16.78	15.38
Δ Gasto neto	3.72	8.50	-1.22	3.83	8.59	-72.27	48.42
Δ Gasto corriente	4.03	8.38	-1.04	3.83	8.65	-27.26	46.69
Δ Gasto de capital	0.33	49.68	-25.32	2.99	31.73	-238.90	151.52
Δ Otros gastos	3.52	17.09	-2.25	3.53	8.74	-162.43	181.46

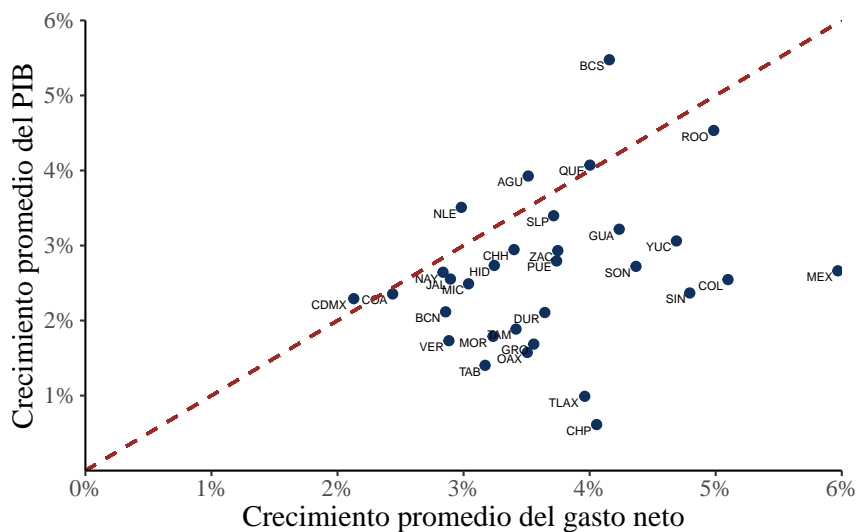
DE: Desviación estándar, p-x indica el percentil de orden x

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

La gráfica 2.2 muestra el crecimiento promedio del gasto neto y del PIB de cada estado para el periodo 2003 a 2018. Los únicos estados que han experimentado un crecimiento promedio del PIB mayor al del gasto han sido Baja California Sur, Querétaro, Aguascalientes, Nuevo León y la Ciudad de México. Destacan estados como Chiapas, Tlaxcala y el Estado de México, ya que su gasto ha crecido mucho más que su PIB. La línea punteada corresponde a la recta de 45 grados.

⁶Al realizar la prueba estadística de igualdad de varianzas se rechaza H_0 : las varianzas son iguales con un nivel de confianza de 99 %.

Gráfica 2.2. Crecimiento promedio del PIB y gasto neto por estado (2003 a 2018)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

En la tabla 2.4 se refleja la forma en la que están compuestos los egresos netos para el periodo de 2003 a 2018. Las transferencias, asignaciones y subsidios representan en promedio el 48 % del total de egresos, le siguen las transferencias a municipios con 17 % en promedio. La inversión pública representa en promedio únicamente 8 % del total de egresos. El gasto corriente representa en promedio 74 % del gasto neto y el gasto de capital 8.36 %.

Tabla 2.4. Composición del gasto neto estatal
(2003 a 2018, cifras en porcentaje)

Proporción del gasto neto	Media	DE	p-25	p-50	p-75	Mín.	Máx.
Servicios personales	20.95	12.79	10.20	16.71	33.09	3.55	51.26
Materiales y suministros	1.22	0.65	0.78	1.06	1.52	0.00	3.84
Servicios generales	3.50	1.83	2.28	3.11	4.28	0.00	9.56
Transferencias y subsidios	48.38	14.07	37.08	52.31	60.01	13.62	72.29
Gasto corriente	74.05	6.39	71.18	75.51	78.58	44.47	83.46
Bienes muebles e inmuebles	0.68	0.80	0.21	0.44	0.85	0.00	8.31
Inversión pública	7.68	5.52	3.75	6.43	10.21	0.09	41.42
Gasto de capital	8.36	5.40	4.60	7.16	10.97	0.75	42.26
Municipios	17.04	4.70	14.53	16.44	18.21	6.44	49.86
Otros gastos	0.54	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	33.59

DE: Desviación estándar, p-x indica el percentil de orden x

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Como recapitulación, al tener un primer acercamiento a la base de datos relevante para poder obtener la estimación del multiplicador, destacan los siguientes puntos para el periodo comprendido entre los años 2003 a 2018:

- El gasto neto ha crecido a una mayor tasa anual promedio que el PIB (3.72 % contra 2.42 %, respectivamente)
- El gasto corriente es el principal componente del gasto, representa en promedio 74.05 % del gasto neto. El gasto de capital representa en promedio el 8.36 % del gasto neto
- Las transferencias, asignaciones y subsidios, junto con las transferencias a municipios son los mayores capítulos del gasto neto (48 % y 17 % respectivamente), seguido por los servicios personales (21 %) y por la inversión pública (8 %)

- El gasto de capital ha crecido relativamente menos que el gasto corriente (0.33 % y 4.03 % en promedio, respectivamente). Además, el crecimiento del gasto de capital tiene una desviación estándar mayor.
- Son pocos los estados que han experimentado tasas de crecimiento similares entre el gasto y el PIB (10 de 32). Los demás han tenido tasas de crecimiento del gasto mayores a las del PIB.

2.3. Modelo GMM para modelos dinámicos con datos tipo panel

Para la estimación posterior del multiplicador del gasto, se parte de una ecuación de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} y_{i,t} &= \gamma y_{i,t-1} + \beta x_{i,t}^\top + \alpha_i + \varepsilon_{i,t} \\ i &= 1, \dots, 32 \quad t = 1, \dots, T \end{aligned} \quad (2.1)$$

Al tomar la primera diferencia se obtiene:

$$\begin{aligned} y_{i,t} - y_{i,t-1} &= \gamma(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \beta(x_{i,t}^\top - x_{i,t-1}^\top) + (\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1}) \\ i &= 1, \dots, 32 \quad t = 2, \dots, T \end{aligned} \quad (2.2)$$

Donde $y_{i,t}$ es la variable dependiente, $x_{i,t}^\top$ es un vector transpuesto de variables independientes y $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error. La letra i denota a cada estado y la letra t a cada período. Dado que el regresor $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ está correlacionado con el error $(\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})$, se debe aplicar un método que nos permita obtener estimaciones consistentes de γ y β .

Para minimizar riesgos de endogeneidad se recurre a un modelo que permite incorporar simultáneamente efectos de corte transversal y

temporales. De acuerdo con Contreras y Battelle (2014) la estimación con el método GMM permite mitigar dos fuentes de endogeneidad, la simultaneidad entre el gasto público y el PIB, y la presencia de un tercer factor que puede afectar tanto al gasto como al PIB.

Anderson y Hsiao (1981) proponen la estimación de la ecuación 2.2 con variables instrumentales, en particular, tomando a $y_{i,t-2}$ como instrumento para $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$. Argumentan que es un instrumento válido, ya que $y_{i,t-2}$ no está correlacionado con el error $(\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})$, asumiendo que no hay correlación serial entre los errores $\varepsilon_{i,t}$. Además, $y_{i,t-2}$ está correlacionado con $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$, por lo que es un buen instrumento ⁷. Este método requiere que la base de datos cuente con al menos tres periodos para cada estado. Una alternativa es utilizar $\Delta y_{i,t-2}$ como instrumento para $\Delta y_{i,t-1}$, lo que requeriría datos para al menos 4 periodos de cada estado.

El estimador de Anderson y Hsiao es asintóticamente ineficiente y su varianza asintótica es mayor al estimador de Arellano-Bond, el cual utiliza el método GMM para la estimación, en vez de mínimos cuadrados de dos etapas (Colin Cameron & Pravkin K., 2005). La expresión algebraica del estimador Arellano-Bond es de la forma:

$$(\widehat{\beta_{AB}}) = [(X' Z)W(Z' X)]^{(-1)}(X' Z)W(Z' y)$$

Donde X es la matriz de variables independientes de la ecuación 2.1; Z es una matriz de instrumentos (rezagos de la variable dependiente y diferencias de la variable dependiente) seleccionados

⁷Para que una variable instrumental z pueda ser considerada como un instrumento válido de una variable explicativa x , se necesita cumplir que $Cov(z, x) \neq 0$ y $Cov(z, u) = 0$, donde u son los residuos del modelo.

acorde al modelo dinámico; y W es una matriz que pondera los momentos e incorpora distintos pesos para las observaciones.

Blundell y Bond (1995) utilizan rezagos de las variables endógenas y predeterminadas, así como diferencias en las variables estrictamente exógenas. Una variable es endógena cuando su valor de hoy está correlacionado con valores actuales y pasados de ε o de y . Por otro lado, una variable es predeterminada cuando su valor actual se encuentra correlacionado con valores pasados de ε o de y . El estimador Blundell-Bond toma en cuenta la relación entre las variables dependientes y explicativas utilizando la información de ecuaciones en niveles y en diferencias. Este procedimiento resulta en un mayor número de instrumentos y se traduce en una mayor eficiencia de los estimadores. Entonces, al utilizar diferencias en las variables exógenas, así como los rezagos de variables endógenas y variables predeterminadas como instrumentos, se logra reducir el problema de causalidad simultánea entre el PIB y el gasto. Además, se logra reducir el sesgo por variable omitida.

El supuesto para la correcta identificación es que en el tiempo $t - 1$ el gasto estatal (condicionado al PIB en $t - 1$) no está relacionado con el PIB estatal en el tiempo t . Este supuesto podría romperse si el gasto gubernamental en el año $t - 1$ fuera una función del valor esperado del PIB en el año t . Sin embargo, si el gobierno usa un modelo autorregresivo de primer orden AR (1) para pronosticar el PIB en el año t , el supuesto no puede romperse (Brückner & Tuladhar, 2014).

Se recomienda la estimación con GMM cuando se tienen datos panel con un número de estados mayor al número de periodos; cuando

se tienen variables independientes que no son exógenas; y cuando se tiene heteroscedasticidad. En este trabajo se cuenta con datos para 16 años y 32 Estados, por lo que la estimación mediante GMM se considera adecuada ⁸.

Para justificar la estimación mediante GMM y obtener estimadores eficientes se deben llevar a cabo dos pruebas estadísticas. La primera consiste en evaluar la conveniencia de utilizar un modelo dinámico al comprobar que el residuo $\varepsilon_{i,t}$ no esté serialmente correlacionado. Para ello se calcularán los valores-P de la prueba de autocorrelación serial, conocida como la prueba Arellano-Bond. Se busca que sí exista correlación serial de primer orden y que no exista correlación de segundo orden. La segunda, la prueba de Sargan, evalúa la sobre-identificación de las restricciones. Se requiere no rechazar la hipótesis nula, que plantea la validez de los controles o variables utilizados en el modelo.

2.4. Modelo econométrico

Se toma como base el modelo utilizado originalmente por Valencia (2015) y posteriormente por Guerra (2018), por lo que se considera la siguiente ecuación de regresión:

$$\Delta y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta y_{i,t-1} + \beta_2 \Delta g_{i,t} + TIME + \sigma_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2.3)$$

Donde $y_{i,t}$ se refiere al logaritmo natural del PIB del estado i en el año t a precios constantes del 2013; $g_{i,t}$ es el logaritmo del gasto neto

⁸Es recomendable consultar el documento *How to Do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata* de Roodman (2009), quien da una introducción a la estimación GMM y su uso adecuado en el paquete estadístico Stata.

público estatal del estado i en el año t a precios constantes del 2013; σ_i representa efectos fijos por estado y $TIME$ son efectos fijos por año.

Valencia advierte que la metodología empleada puede sesgar las estimaciones a la baja debido a la existencia de problemas de simultaneidad entre el gasto público y el PIB, por lo que sugiere que los resultados sean considerados como un límite inferior para el valor del multiplicador.

Como se comentó en la presentación de los datos, la medición del PIB sufrió un cambio metodológico en 2003. Siguiendo a Valencia (2015) y Guerra (2018), para obtener una estimación más precisa se restringirá el periodo de estudio a 2003-2018. Además, con el fin de reducir los sesgos por simultaneidad entre el gasto y el PIB se amplía el modelo para incluir variables macroeconómicas relevantes que permitan aislar el efecto del gasto público sobre el PIB y minimizar el sesgo por variable omitida, por lo que se busca estimar la siguiente ecuación:

$$\Delta y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta y_{i,t-1} + \beta_2 \Delta y_{i,t-2} + \beta_3 \Delta g_{i,t} + \alpha' \Delta \mathbf{x} + \mu_{i,t} \quad (2.4)$$

Donde el vector \mathbf{x} de variables de control está compuesto por:

- $u_{i,t}$ es la tasa de desempleo del estado i en el año t
- i_{t-1} es la tasa de interés real en el año $t - 1$ (debido a que la reacción de la actividad económica procede al cambio en la tasa de interés, se considera un rezago)
- TC_t es el logaritmo natural del tipo de cambio real en el año t
- IPM_t es el logaritmo natural del índice de producción manufacturera de Estados Unidos en el año t

- P_t es el logaritmo natural del Índice de Precios al Consumidor en el año t
- Oil_t es el logaritmo natural del precio en dólares de la exportación de la mezcla mexicana de petróleo en el año t

El parámetro que informará el valor del multiplicador del gasto es β_3 . Conforme a la especificación del modelo, β_3 indica la elasticidad del PIB respecto al gasto público estatal. De acuerdo con Brückner y Tuladhar (2014), Valencia (2015) y Guerra (2018), para poder obtener el multiplicador de impacto, se calcula el producto de β_3 con el inverso del gasto público como porcentaje del PIB promedio para el periodo analizado. Tenemos que:

$$\beta_3 = \frac{\% \Delta y}{\% \Delta g} = \frac{\Delta y}{\Delta g} \cdot \frac{g}{y}$$

Al multiplicar β_3 por el PIB como porcentaje del gasto público se tiene:

$$\frac{\Delta y}{\Delta g} \cdot \frac{g}{y} \left(\frac{y}{g} \right)$$

Y así se llega al valor del multiplicador que es de interés para esta investigación.

$$\text{Multiplicador de impacto} = \frac{\Delta y_t}{\Delta g_t}$$

Dado que las variables empleadas se encuentran en logaritmo natural, Δy_t y Δg_t representan crecimientos porcentuales y la razón nos indica el crecimiento porcentual del PIB ante un aumento de 1 % del gasto neto. Siguiendo a Guerra (2018), el multiplicador acumulado se obtiene a perpetuidad con respecto a $\Delta y_{i,t-2}$ con la siguiente ecuación:

$$\text{Multiplicador acumulado} = \frac{\beta_3 \cdot \frac{y}{g}}{1 - \beta_2}$$

Donde β_2 es el coeficiente de $\Delta y_{i,t-2}$.

2.5. Estimación y resultados

En primer lugar, se llevan a cabo las mismas estimaciones de Valencia (2015) y Guerra (2018) para el periodo de 1993 a 2018. En segundo lugar, se restringe el periodo de la muestra y se agregan variables macroeconómicas de control. Se realiza la estimación para el gasto neto y después se lleva a cabo la estimación para cada tipo de gasto, de acuerdo con su clasificación económica: gasto corriente, gasto de capital y otros gastos para obtener un valor de multiplicador para cada uno, y así poder analizar y comparar la eficiencia de cada tipo de gasto

En la tabla 2.5 se puede observar que se obtienen valores cercanos a los estimados por Valencia (2015) y por Guerra (2018). Al realizar una regresión de efectos fijos para datos panel se obtiene un valor estimado de 0.59 para el multiplicador, mientras que Valencia obtuvo un multiplicador menor, de 0.53. Si se realiza la estimación con el Método Generalizado de Momentos se obtiene el mismo multiplicador de impacto que Guerra (0.60) para el multiplicador contemporáneo y uno mayor al estimado por Valencia (0.57). En cuanto al multiplicador acumulado, se obtuvo uno de 0.53, menor al de Guerra (0.62) y Valencia (0.64).

Tabla 2.5. Regresión del gasto neto (1993 a 2018)

	Este trabajo	Valencia (2015)	Este trabajo	Guerra (2018)	Valencia (2015)
Dependiente: $\Delta Y_{i,t}$	Efectos Fijos		GMM (Estimador Blundell & Bond)		
$\Delta Y_{i,t-1}$	0.484*** (0.017)	0.158** (0.070)	-0.074** (0.041)	0.904*** (0.027)	0.116** (0.048)
$\Delta Y_{i,t-2}$	—	—	-0.119*** (0.024)	0.046* (0.025)	0.06 (0.044)
$\Delta G_{i,t}$	0.0487*** (0.007)	0.039*** (0.010)	0.050*** (0.012)	0.047*** (0.007)	0.042*** (0.012)
$\Delta G_{i,t-1}$	—	—	-0.017** 0.008	—	0.014 (0.014)
Constante	0.0221*** (0.001)	0.039*** (0.009)	0.031*** (0.003)	3.247*** (0.783)	0.007* (0.004)
Multiplicador:					
Contemporáneo	0.59	0.53	0.60	0.60	0.57
Acumulado	—	0.63	0.53	0.62	0.64
(Gasto / PIB)	8.3 %	7.4 %	8.3 %	7.9 %	7.4 %
Periodo muestra	1993-2018	1994-2013	1993-2018	1993-2016	1994-2013
N	768	551	736	704	522
Estados	32	32	32	32	32
R ²	0.52	0.73			

Errores estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

A continuación, para obtener una estimación del multiplicador más precisa, se acotará el periodo de estudio a 2003 a 2018 y se incorporarán variables macroeconómicas para poder aislar el efecto del gasto sobre la economía mexicana. En general, se obtuvieron coeficientes congruentes con la teoría macroeconómica. Se observan coeficientes negativos para el desempleo, para la tasa de interés y para la inflación. El coeficiente del tipo de cambio real resulta ser positivo, al igual que el del índice de la producción manufacturera de Estados

Unidos. En cuanto al coeficiente del precio de exportación de la mezcla mexicana se observan coeficientes positivos bajo 2 de las 4 especificaciones. En particular, al incluir variables macroeconómicas de control relativas a la interacción de la economía con el exterior, se observan coeficientes estadísticamente no significativos para el precio del petróleo.

En la tabla 2.6 se presentan los resultados de la regresión del gasto neto para el periodo entre 2003 y 2018⁹. En la columna (1) se incluyen (como controles macroeconómicos) la tasa de desempleo, la tasa de interés real y el precio del petróleo de la mezcla mexicana. Bajo esta especificación se obtuvo el multiplicador más grande, de 0.66 para el de impacto y 0.71 para el acumulado. En la columna (2) se agrega la inflación como control y a pesar de que la inflación puede tener efectos negativos sobre la demanda agregada, el multiplicador resultó ser mayor (multiplicador de impacto de 0.68 y acumulado de 0.73). En la columna (3) se agregan dos variables relevantes en el contexto de una economía abierta: el tipo de cambio real y el índice de producción manufacturera de Estados Unidos. Con esta especificación se obtiene un valor del multiplicador de impacto de 0.50 y acumulado de 0.55. Al considerar la inflación junto con variables relevantes en una economía abierta, en la columna (4), el multiplicador aumenta ligeramente y resulta en 0.51 para el de impacto y 0.56 para el acumulado.

Dado que la columna (4) incorpora el mayor número de controles o variables explicativas relevantes, se tomará como referencia esta especificación y estimación.

⁹Las pruebas de validez interna de los modelos de regresión se encuentran a disposición del lector en el apéndice B

Tabla 2.6. Regresión del gasto neto (2003 a 2018)

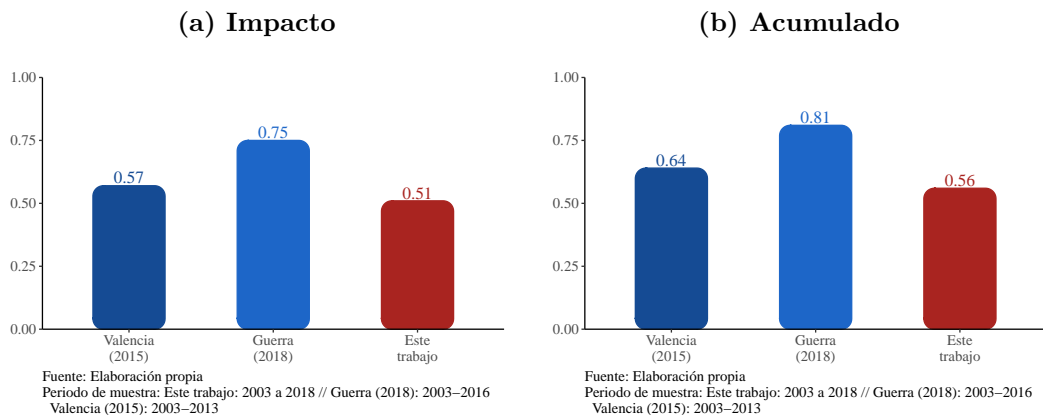
Dependiente $\Delta Y_{i,t}$	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta Y_{i,t-1}$	0.172*** (0.030)	0.194*** (0.031)	0.135*** (0.029)	0.142*** (0.029)
$\Delta Y_{i,t-2}$	0.065** (0.028)	0.056** (0.027)	0.079*** (0.025)	0.077*** (0.026)
$\Delta G_{i,t}$	0.062*** (0.015)	0.064*** (0.015)	0.047*** (0.013)	0.048*** (0.013)
$\Delta u_{i,t}$	-0.019*** (0.002)	-0.019*** (0.002)	-0.010*** (0.002)	-0.010*** (0.002)
$\Delta i_{i,t-1}$	-0.004*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
$\Delta Oilprice_t$	0.146*** (0.018)	0.170*** (0.019)	-0.002 (0.022)	0.009 (0.024)
ΔP_t	—	-0.394*** (0.102)	—	-0.127 *** (0.019)
ΔTC_t	—	—	0.042** (0.018)	0.045** (0.018)
ΔIPM_t	—	—	0.396*** (0.040)	0.388*** (0.040)
N	512	512	512	512
(Gasto / PIB)	9.35 %	9.35 %	9.35 %	9.35 %
Multip. de impacto	0.66	0.68	0.50	0.51
Multip. acumulado	0.71	0.73	0.55	0.56

Errores estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

En la gráfica 2.3 se contrastan los valores calculados del multiplicador de impacto y del acumulado del gasto neto utilizando información del año 2003 al 2018 con las estimaciones de Valencia (2015), quien considera el periodo entre los años 1994 a 2013 y Guerra (2018), quien considera el periodo entre los años 2003 a 2016. Dichas estimaciones fueron obtenidas, de igual manera, mediante el método GMM.

Gráfica 2.3. Multiplicador del gasto neto en México
Estimación GMM



Es importante analizar la magnitud de los efectos de cada tipo de gasto (de acuerdo a su clasificación económica) para dimensionar cuál ha tenido un mayor efecto en la actividad económica. A continuación, en la tabla 2.7 se muestran los resultados de las regresiones del gasto corriente, gasto de capital y otros gastos.¹⁰

¹⁰Por sentido de completitud, las diferentes especificaciones de controles se pueden consultar en el apéndice A.

Tabla 2.7. Regresión del gasto por clasificación económica

Dependiente $\Delta Y_{i,t}$	Gasto corriente	Gasto capital	Otros gastos
$\Delta Y_{i,t-1}$	0.137*** (0.029)	0.113*** (0.030)	0.126*** (0.030)
$\Delta Y_{i,t-2}$	0.064** (0.027)	0.048* (0.025)	0.070*** (0.026)
$\Delta G_{i,t}$	0.052*** (0.014)	0.000 (0.003)	0.010 (0.07)
$\Delta u_{i,t}$	-0.010*** (0.002)	-0.011*** (0.002)	-0.010*** (0.002)
$\Delta i_{i,t-1}$	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
$\Delta Oilprice_t$	0.009 (0.024)	0.017 (0.024)	0.010 (0.024)
ΔP_t	-0.129*** (0.001)	-0.192*** (0.102)	-0.161*** (0.002)
ΔTC_t	0.045** (0.018)	0.049*** (0.019)	0.042** (0.019)
ΔIPM_t	0.375*** (0.041)	0.354*** (0.040)	0.378*** (0.040)
N	512	512	512
(Gasto / PIB)	9.35 %	9.35 %	9.35 %
Multip. de impacto	0.56	0.00	0.11
Multip. acumulado	0.60	0.00	0.12

Errores estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Se obtuvo un multiplicador del gasto corriente de impacto de 0.56 y uno acumulado de 0.60. Por otro lado, se observa que el coeficiente del gasto de capital (y el multiplicador) no es estadísticamente significativo, por lo que su impacto sobre la actividad económica es incierto. Hay varias posibles explicaciones a este hecho, la primera es que el gasto en inversión pública y bienes muebles e inmuebles no genera ningún impacto en la economía, lo cual resulta alarmante, debido a que el gasto realizado en infraestructura pública como escuelas, hospitales, etc. debería tener como objetivo generar algún tipo de externalidad positiva para la sociedad.

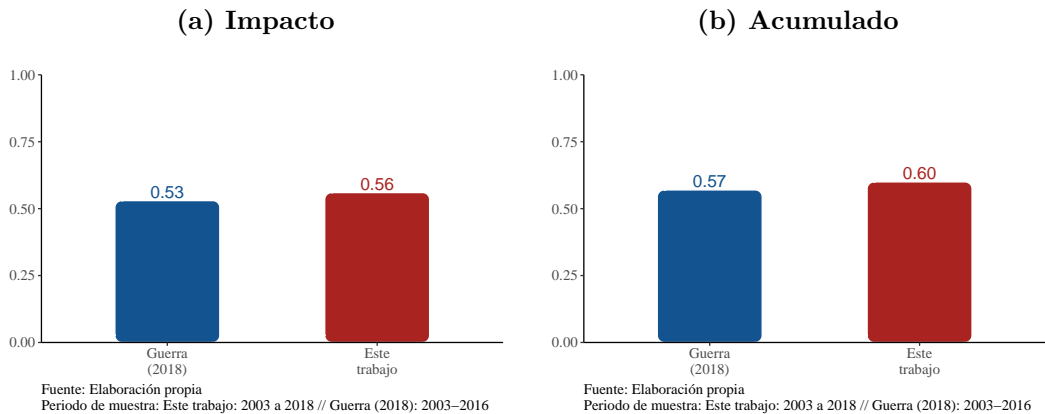
Otra posible explicación es la existencia de un efecto expulsión de la inversión privada, lo que ocasiona que el efecto neto sobre el PIB sea negativo. En este sentido, de acuerdo con Guerra (2018) ocurre un efecto sustitución entre la inversión pública y privada. Un ejemplo de la sustitución que existe entre la iniciativa privada y pública es la creciente delegación de tareas, como construcción de megaproyectos: aeropuertos, trenes, etc. a elementos militares durante la administración federal del sexenio de 2018 a 2024.

Además, Guerra señala que la existencia de mercados financieros incompletos acentúa dicha sustitución, ya que no existen instrumentos financieros que permitan la colaboración conjunta de la iniciativa privada y pública, por lo que el gobierno puede desplazar totalmente al sector privado en la ejecución de proyectos de inversión. Adicionalmente, hay que considerar que el gobierno puede ser un proveedor menos productivo y menos eficiente y de ser así, se acentuaría aún más la ineficiencia del gasto.

Otra posible explicación es que el multiplicador podría reflejar asignaciones ineficientes de recursos públicos a proyectos de inversión no rentables o que no son concluidos. Un ejemplo de lo anterior son los proyectos de infraestructura como autopistas o trenes, en los cuales participan el gasto federal y el gasto estatal.

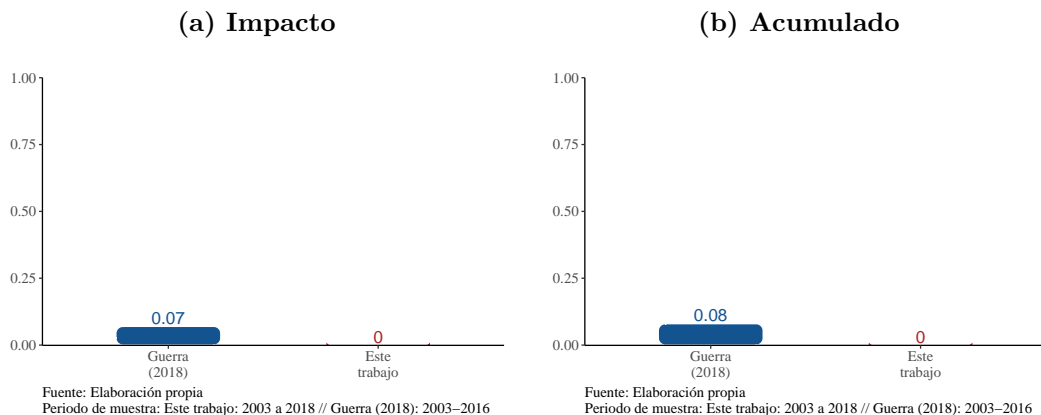
En la gráfica 2.4 se compara el multiplicador del gasto corriente con el valor estimado por Guerra (2018).

Gráfica 2.4. Multiplicador del gasto corriente en México
Estimación GMM



A su vez, en la gráfica 2.5 se compara el multiplicador del gasto de capital con el valor estimado por Guerra (2018).

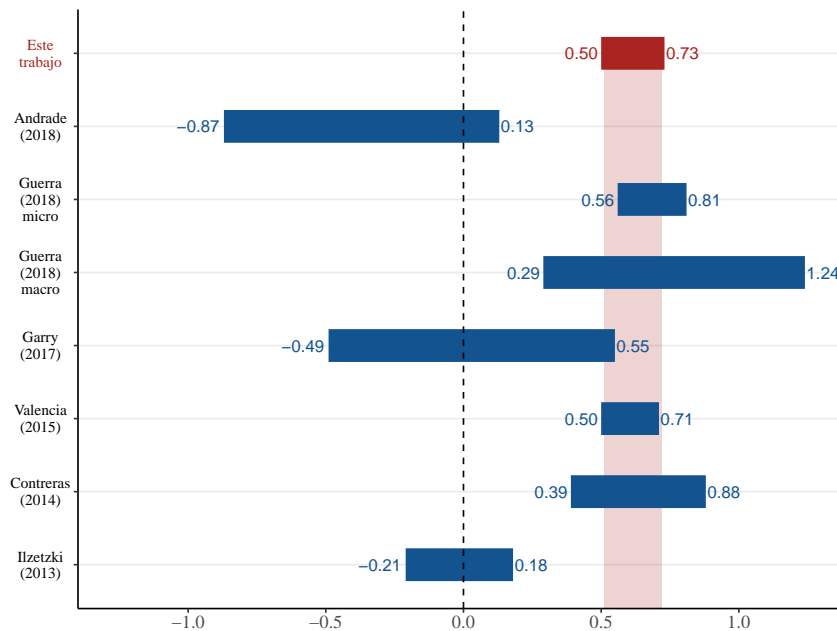
Gráfica 2.5. Multiplicador del gasto de capital en México
Estimación GMM



En resumen, el gasto corriente ha tenido un mayor impacto en la actividad económica que el gasto de capital en el periodo estudiado (2003 a 2018), por lo que el gobierno como empleador y director de los programas sociales (transferencias y subsidios) ha generado impactos positivos en la actividad económica. Mientras tanto, no hay evidencia suficiente para argumentar el signo del multiplicador del gasto de capital, por lo que el gobierno como empresa que lleva a cabo proyectos de inversión de capital o infraestructura no demuestra tener un impacto en la economía.

Para recapitular, en la gráfica 2.6 se compara con otras estimaciones de la literatura empírica comentada con anterioridad.

Gráfica 2.6. Comparación de multiplicadores fiscales del gasto
Distintas especificaciones



Fuente: Elaboración propia

Periodos de muestra: Este trabajo: 2003 a 2018 // Andrade (2018): 1993–2015

Guerra (2018) micro: 2003–2016 // Guerra (2018) macro: 1993–2018

Garry (2017): 2005–2014 // Valencia (2015): 2003–2013

Contreras (2014): 1988–2010 // Ilzetzi (2013): 1960–2009

Conclusiones

Como se comentó en la introducción, en un contexto de crecimiento de la deuda (tanto para países desarrollados como para emergentes) y con un margen fiscal cada vez más estrecho; se vuelve fundamental valorar la eficiencia del gasto público. Los multiplicadores fiscales son una herramienta que permite estimar dicha eficiencia.

Es importante mencionar que no existe un consenso en la literatura sobre el signo o la magnitud de los multiplicadores fiscales. Además, los mecanismos de transmisión de la política fiscal sobre la economía son diversos y complejos. Es un hecho que la estimación de multiplicadores fiscales depende del modelo y la metodología estadística que se emplean, así como de la disponibilidad y calidad de los datos e información. A pesar de estas posibles limitaciones, en esta investigación se comprueba que el gasto público neto estatal tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la actividad económica.

Se obtuvo un multiplicador de impacto del gasto neto de 0.51 y uno acumulado (a perpetuidad) de 0.56, esto quiere decir que ante un aumento de 1 % del gasto público, se espera observar un aumento de impacto de 0.51 % y un aumento acumulado en el largo plazo de

0.56 % en el PIB. Por un lado, el gasto corriente demuestra tener un multiplicador de impacto de 0.56 y uno acumulado de 0.60. Por otro lado, el hecho de que el gasto de capital no demuestre tener impacto sobre el PIB es preocupante para el crecimiento económico a largo plazo de México. Bajo el supuesto de que los controles empleados en el modelo econométrico permitieron corregir gran parte de la fuente de error del modelo, el nulo impacto del gasto de capital es una señal de alerta para el gobierno mexicano, sobre todo si se mantiene la tendencia de un crecimiento del gasto superior al PIB. Por lo tanto, se vuelve muy importante seguir explorando este resultado con ayuda de diversas metodologías, como lo son los modelos dinámicos estocásticos de equilibrio general (DSGE, por sus siglas en inglés) o modelos macroeconómicos de vectores autoregresivos.

Si se considera el carácter procíclico de la recaudación (el gobierno recauda mayores recursos en fases de expansión y auge), la discusión cobra aún más relevancia durante periodos de recesión, donde la restricción presupuestal es más estrecha y la necesidad de un impulso contracíclico mediante el gasto público es mayor. Como mencionan Garry y Rivas (2017), también existe un riesgo creciente de que los ingresos recaudatorios se reduzcan por factores adversos como la desaceleración del consumo privado. Entonces, los gobiernos tendrán que enfrentar una restricción presupuestaria menor. Por lo tanto, en un contexto de escasez de recursos es fundamental que los gobiernos den prioridad al uso eficiente y efectivo de dichos recursos, por lo que la estimación de multiplicadores fiscales se vuelve una herramienta imprescindible para la ejecución y planeación de la política fiscal en la actualidad.

Un camino posible de análisis futuro, que permite aprovechar la disponibilidad de estadísticas sobre las finanzas públicas estatales y municipales, es estudiar la heterogeneidad existente en el gasto ejercido por las entidades federativas. Similar al trabajo que llevan a cabo Díaz *et al.* (2018), quienes con ayuda de una regresión cuantílica encuentran que los estados con mayor participación en el PIB nacional son aquellos con un mayor multiplicador del gasto. Sobre esta misma línea podría analizarse el multiplicador del gasto bajo un enfoque redistributivo.

A raíz de la crisis económica derivada de la pandemia de COVID-19 del año 2020, muchos países han incurrido en políticas fiscales expansivas. Este evento se vuelve un experimento natural muy interesante, el cual puede utilizarse en el futuro para estudiar el efecto anticíclico de la política fiscal durante los años 2020 y 2021.

Finalmente, se sugiere la actualización del modelo con nueva información de las Finanzas Públicas y Municipales (del INEGI) conforme se encuentre disponible, con el fin de poder comparar resultados obtenidos con un enfoque microeconómico mediante el método GMM (este trabajo y trabajos de Valencia (2015) y Guerra (2018)), y así observar el comportamiento del multiplicador fiscal considerando muestras de distinto tamaño. También se sugiere la incorporación de distintos controles al modelo, como podrían ser índices de calidad institucional, variables indicadoras de violencia (pensando en que la violencia y la ausencia de Estado de Derecho perjudican las asignaciones de recursos públicos). Es imprescindible seguir abonando a la literatura de los multiplicadores del gasto, y más aun para economías en desarrollo como México.

(Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco)

Apéndice A

Regresiones por tipo de gasto

Por completitud, se muestran a continuación las distintas especificaciones establecidas anteriormente en la tabla 2.6 para el gasto corriente (Tabla A.1), el gasto de capital (Tabla A.2) y otros gastos (Tabla A.3).

Tabla A.1. Regresión del gasto corriente (2003-2018)

Dependiente $\Delta Y_{i,t}$	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta Y_{i,t-1}$	0.165*** (0.031)	0.187*** (0.031)	0.130*** (0.029)	0.137*** (0.029)
$\Delta Y_{i,t-2}$	0.051* (0.028)	0.042 (0.027)	0.067*** (0.025)	0.064** (0.025)
$\Delta G_{i,t}$	0.068*** (0.015)	0.073*** (0.015)	0.050*** (0.014)	0.052*** (0.014)
$\Delta u_{i,t}$	-0.019*** (0.002)	-0.019*** (0.002)	-0.010*** (0.002)	-0.010*** (0.002)
$\Delta i_{i,t-1}$	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
$\Delta Oilprice_t$	0.139*** (0.018)	0.163*** (0.019)	-0.002 (0.022)	0.009 (0.024)
ΔP_t	—	-0.385*** (0.102)	—	-0.129*** (0.019)
ΔTC_t	—	—	0.042** (0.018)	0.045** (0.018)
ΔIPM_t	—	—	0.384*** (0.040)	0.375*** (0.041)
N	512	512	512	512
(Gasto / PIB)	9.35 %	9.35 %	9.35 %	9.35 %
Multip. de impacto	0.73	0.78	0.53	0.56
Multip. acumulado	0.77	0.81	0.57	0.60

Errores estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Tabla A.2. Regresión del gasto de capital (2003 a 2018)

Dependiente $\Delta Y_{i,t}$	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta Y_{i,t-1}$	0.139*** (0.031)	0.161*** (0.032)	0.108*** (0.030)	0.113*** (0.030)
$\Delta Y_{i,t-2}$	0.027 (0.028)	0.022 (0.028)	0.049* (0.026)	0.048* (0.026)
$\Delta G_{i,t}$	0.002 (0.003)	0.001 (0.003)	0.000 (0.003)	-0.000 (0.003)
$\Delta u_{i,t}$	-0.018*** (0.002)	-0.018*** (0.002)	-0.010*** (0.002)	-0.011*** (0.002)
Δi_{t-1}	-0.003*** (0.001)	-0.003*** (0.001)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
$\Delta Oilprice_t$	0.136*** (0.019)	0.160*** (0.020)	0.008 (0.022)	0.017 (0.024)
ΔP_t	—	-0.331*** (0.104)	—	-0.192*** (0.052)
ΔTC_t	—	—	0.046** (0.019)	0.049*** (0.019)
ΔIPM_t	—	—	0.359*** (0.039)	0.354*** (0.040)
N	512	512	512	512
N	512	512	512	512
(Gasto / PIB)	9.35 %	9.35 %	9.35 %	9.35 %
Multip. de impacto	0.02	0.01	0.00	0.00
Multip. acumulado	0.02	0.01	0.00	0.00

Standard errors in parentheses

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Tabla A.3. Regresión de otros gastos (2003 a 2018)

Dependiente $\Delta Y_{i,t}$	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta Y_{i,t-1}$	0.159*** (0.031)	0.177*** (0.031)	0.122*** (0.029)	0.126*** (0.030)
$\Delta Y_{i,t-2}$	0.057** (0.028)	0.045 (0.028)	0.072** (0.026)	0.070*** (0.026)
$\Delta G_{i,t}$	0.018* (0.007)	0.015* (0.007)	0.011 (0.007)	0.010 (0.07)
$\Delta u_{i,t}$	-0.019*** (0.002)	-0.018*** (0.002)	-0.009*** (0.002)	-0.010*** (0.002)
$\Delta i_{i,t-1}$	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.001)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
$\Delta Oilprice_t$	0.147*** (0.018)	0.167*** (0.019)	0.005 (0.022)	0.010 (0.024)
ΔP_t	—	-0.342*** (0.102)	—	-0.161 *** (0.002)
ΔTC_t	—	—	0.041* (0.018)	0.042* (0.019)
ΔIPM_t	—	—	0.382*** (0.039)	0.378*** (0.040)
N	512	512	512	512
(Gasto / PIB)	9.35 %	9.35 %	9.35 %	9.35 %
Multip. de impacto	0.19	0.16	0.12	0.11
Multip. acumulado	0.20	0.17	0.13	0.12

Errores estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Apéndice B

Pruebas de validez interna

Para comprobar la validez interna del modelo estadístico ¹ se llevan a cabo las siguientes dos pruebas estadísticas:

Prueba Arellano-Bond

Consiste en comprobar que el residuo $\varepsilon_{i,t}$ no esté serialmente correlacionado a partir del segundo orden. Se busca que sí exista correlación de primer orden, lo que indica que efectivamente hay efectos dinámicos y que el método GMM es apropiado. La hipótesis nula es que no hay correlación.

Prueba de Sargan

Consiste en evaluar la sobre-identificación de las restricciones. Se requiere no rechazar la hipótesis nula, que plantea la validez de los controles o variables utilizados en el modelo. Al no rechazar la hipótesis nula se puede concluir que las variables del modelo (controles

¹La validez interna se refiere a que las inferencias estadísticas sobre los efectos causales sean válidas para la población y el escenario estudiados (Stock & Watson, 2012)

macroeconómicos) son válidas para la estimación del multiplicador del gasto.

A continuación se presentan las pruebas de validez para cada modelo expuesto previamente (regresión del gasto neto, del gasto corriente, del gasto de capital y de otros gastos)

Pruebas para gasto neto

Tabla B.1. Prueba Arellano-Bond

Orden	z	$Prob > z$
1	-3.480	0.000
2	1.072	0.284
H_0 : no existe autocorrelación		

Tabla B.2. Prueba de Sargan

χ^2	=	29.335
$Prob > \chi^2$	=	1.000
H_0 : restricciones sobreidentificadas son válidas		

Pruebas para gasto corriente

Tabla B.3. Prueba Arellano-Bond

Orden	z	$Prob > z$
1	-3.586	0.000
2	1.130	0.258
H_0 : no existe autocorrelación		

Tabla B.4. Prueba de Sargan

χ^2	=	26.762
$Prob > \chi^2$	=	1.000
H_0 : restricciones sobreidentificadas son válidas		

Pruebas para gasto de capital

Tabla B.5. Prueba Arellano-Bond

Orden	z	$Prob > z$
1	-3.362	0.000
2	0.983	0.326
H_0 : no existe autocorrelación		

Tabla B.6. Prueba de Sargan

χ^2	=	28.467
$Prob > \chi^2$	=	1.000
H_0 : restricciones sobreidentificadas son válidas		

Pruebas para otros gastos

Tabla B.7. Prueba Arellano-Bond

Orden	z	$Prob > z$
1	-3.4803	0.0005
2	1.0716	0.2839
H_0 : no existe autocorrelación		

Tabla B.8. Prueba de Sargan

χ^2	=	29.335
$Prob > \chi^2$	=	1.00
H_0 : restricciones sobreidentificadas son válidas		

Referencias

- Alesina, A. & Perotti, R. (1996). Fiscal Discipline and the Budget Process. *American Economic Review*, 86(2), 401-407. <https://www.jstor.org/stable/2118160?seq=1>
- Anderson, T. & Hsiao, C. (1981). Estimation of Dynamic Models with Error Components. *Journal of the American Statistical Association*, 76(375), 598-606. <https://doi.org/10.2307/2287517>
- Andrade, J. M. & Lugo, M. (2018). *Mitos y realidades del multiplicador del gasto público en México: Una revisión de la economía mexicana de 1993 a 2015* (inf. téc.). <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/1875>
- Arestis, P. & Sawyer, M. (2004). Fiscal Policy: A Potent Instrument, 1(1), 15-21.
- Auerbach, A. J. & Gorodnichenko, Y. (2010). Measuring the Output Responses To Fiscal Policy. <http://www.nber.org/papers/w16311>
- Avellán, L., Galindo, A. J. & León-Díaz, J. (2020). The Role of Institutional Quality on The Effects of Fiscal Stimulus. *IDB Working Paper*, 605-633. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2448-0.ch026>
- Bajo, Ó. & Díaz, C. (2003). Política fiscal y crecimiento : nuevos resultados para las regiones españolas , 1967-1995. *Investigaciones Regionales*, (3), 99-111.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Los costos del Crimen y de la violencia: nueva evidencia y hallazgos en América Latina y el Caribe* (inf. téc.). <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/>

- 8133/Los-costos-del-crimen-y-de-la-violencia-nueva-evidencia-y-hallazgos-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Barro, R. J. & Redlick, C. J. (2009). Macroeconomic Effects from Government Purchases and Taxes. *National Bureau of Economic Research*. <http://www.nber.org/papers/w15369>
- Beetsma, R., Massimo, G. & Klaassen, F. (2006). *Trade Spillovers of Fiscal Policy in the European Union: A Panel Analysis* (N.º 52). https://www.dnb.nl/binaries/Working%20Paper%2052_tcm46-146709.pdf
- Blanchard, O. & Perotti, R. (1999). An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1329-1368. <https://doi.org/10.1162/003355302320935043>
- Blundell, R. & Bond, S. (1995). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models, (October).
- Brückner, M. & Tuladhar, A. (2014). Local Government Spending Multipliers and Financial Distress: Evidence from Japanese Prefectures. *The Economic Journal*, 124(581), 1279-1316. https://www.jstor.org/stable/24736999?read-now=1&seq=1#page_scan_tab_contents
- Chávez, J. C., Rodríguez, R. & Fonseca, F. d. J. (2010). Vacas Gordas y Vacas Flacas: La Política Fiscal y El Balance Presupuestal en México, 1990-2019. *Estudios Económicos*, 25(2), 309-336. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59716168002>
- Cogan, J. F., Taylor, J. B., Cwik, T. & Wieland, V. (2009). New Keynesian versus Old Keynesian Government Spending Multiplier. *National Bureau of Economic Research*, (14782), 1-37.
- Colin Cameron, A. & Pravin K., T. (2005). *Econometric analysis*. https://doi.org/10.1007/3-7908-1599-3{_}5
- Contreras, J. & Battelle, H. (2014). *Fiscal Multipliers in a Panel of Countries* (inf. téc.). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2473167>

- Coria, J. A. (2016). *La insostenibilidad de las finanzas públicas estatales en México: diagnostico, evaluación y propuestas de solución*. Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).
- Díaz, M., Mejía, P., Reyes, M. R. & Desiderio, A. (2018). Efectos del gasto público en el PIB en los estados de México. *Investigación Económica*, 77(305), 74-96. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2018.305.67484>
- Engen, E. M. & Skinner, J. (1992). Fiscal Policy and Economic Growth. *National Bureau of Economic Research*.
- FMI. (2010). World Economic Outlook, October 2010 : Recovery, Risk, and Rebalancing, En *World Economic Outlook, October 2010 : Recovery, Risk, and Rebalancing*. <https://doi.org/10.5089/9781589069473.081>
- Freedman, C., Lee, J., Laxton, D. & Kumhof, M. (2009). *The Case for Global Fiscal Stimulus* (N.º 03). <https://doi.org/10.5089/9781455268368.004>
- Fuentes, N. A. & Mendoza, J. E. (2003). Infraestructura pública y convergencia regional en México 1980-1998. *Comercio Exterior*, 53(2), 178-187.
- Galí, J., López-Salido, J. D. & Vallés, J. (2007). Understanding the effects of government spending on consumption. *Journal of the European Economic Association*, 5(1), 227-270. <https://doi.org/10.1162/JEEA.2007.5.1.227>
- Garry, S. & Rivas, J. C. (2017). *An analysis of the contribution of public expenditure to economic growth and fiscal multipliers in Mexico, Central America and the Dominican Republic, 1990-2015* (inf. téc.). United Nations.
- Guerra, R. (2018). *Análisis de eficiencia del gasto público: dos enfoques para estimar el multiplicador fiscal en México*. Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- Hall, R. E. (2009). By How Much Does GDP Rise if the Government Buys More Output. *Brookings Papers on Economic Activity*, 183-249.
- Hemming, R., Kell, M. & Mahfouz, S. (2002). *The Effectiveness of Fiscal Policy in Stimulating Economic Activity - A Review of the Literature*, International Monetary Fund. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2002/wp02208.pdf>

- Ilzetzki, E., Mendoza, E. G. & Végh, C. A. (2011). *How Big (Small?) are Fiscal Multipliers?* by Ethan Ilzetzki, Enrique G. Mendoza and Carlos A. Végh; *IMF Working Paper* 11/52; March 1, 2011. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/How-Big-Small-are-Fiscal-Multipliers-24699>
- Kitsios, E. & Patnam, M. (2016). Estimating Fiscal Multipliers with Correlated Heterogeneity. *IMF Working Papers*, 16(13), 1. <https://doi.org/10.5089/9781498389808.001>
- Lucas, R. E. J. (1975). An Equilibrium Model of the Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 83. <https://doi.org/10.1086/260386>
- Mountford, A. & Uhlig, H. (2008). *What are the Effects of Fiscal Policy Shocks?* (N.º 14551). <https://doi.org/10.3386/w14551>
- Nworji, I. D., Okwu, A. T., Obiwuru, T. C. & Nworji, L. O. (2012). Effects of Public Expenditure on Economic Growth in Nigeria: a Disaggregated Time Series Analysis. *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 1(7), 2226-8235. [http://www.ijmsbr.com/Volume%201,Issue%207%20\(6\)%20Andy.pdf](http://www.ijmsbr.com/Volume%201,Issue%207%20(6)%20Andy.pdf)
- Perotti, R. (2005). *Estimating the Effects of Fiscal Policy in OECD Countries*, IGIER. <https://ssrn.com/abstract=717561>
- Posada, C. E. & Gómez, W. (2002). Crecimiento económico y gasto público: un modelo para el caso colombiano. *Ensayos sobre Política Económica*, (20), 5-86.
- Ramírez, E. & López-Herrera, F. (2019). El gasto público en México y su postura Public spending in Mexico and its procyclical fiscal stance (1980-2016). *El Trimestre Económico*, 86(2), 405-435. <https://doi.org/10.20430/ete.v86i342.682>
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2 : An introduction to difference and system GMM in Stata, (1), 86-136.
- Sargent, T. J. & Wallace, N. (1975). Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument. *Journal of Political Economy*, 241-254.
- Shoag, D. (2010). The Impact of Government Spending Shocks : Evidence on the Multiplier from State Pension Plan Returns, 1-80.

- Spilimbergo, A., Symansky, S. & Schindler, M. (2009). *Fiscal Multipliers*, International Monetary Fund.
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/spn/2009/spn0911.pdf>
- Stock, J. H. & Watson, M. M. (2012). *Introducción a la Econometría* (3.^a ed., Vol. 3). Madrid, Pearson Educación, S.A.
- Uhl, M. (2014). Joint Discussion Paper Series in Economics Matthias Uhl State fiscal policies and regional economic activity.
- Valencia, F. (2015). *Fiscal Multipliers in Mexico* (inf. téc. N.º 15). <http://www.imf.org>