

# Efectos de la deuda pública subnacional en la inversión pública productiva en México

*Effects of subnational public debt on public productive  
investment in Mexico*

*Primer envío: 9/octubre/2018; versión final: 04/junio/2019;  
aceptado: 20/junio/2019*

*Mario Alberto García Meza\*\**

## **Resumen**

Explorando los efectos de la deuda pública a nivel estatal, se encuentra que esta se suele dirigir a gasto corriente, a pesar de la obligación legal que estas entidades tienen de dirigirla a inversión pública. Se realiza un análisis de datos en panel con efectos aleatorios donde se obtiene la estimación del efecto de la deuda en la inversión pública, y de estas dos variables en el producto *per cápita* en los estados de la república. Se encuentra que existe un efecto pequeño pero significativo en el nivel de deuda con la inversión pública, así como un efecto con las mismas características entre la inversión pública y el producto *per cápita*. Este efecto es consistente con la teoría de que un nivel muy alto de deuda pública ejerce presiones sobre el gasto que se reflejan en bajos niveles de inversión pública.

\* Facultad de Economía, Contaduría y Administración, Universidad Juárez del Estado de Durango. México.  
Correo Electrónico: mario.agm@ujed.mx

• Agradecimientos a López-Elías Finanzas Públicas por su apoyo en la realización de este trabajo. En especial al Dr. Pedro López Elías y al Dr. Benjamín Gutiérrez Zapien por sus valiosos comentarios e ideas.

**Palabras Clave:** Deuda pública; inversión pública; efectos aleatorios; crecimiento regional.

**Clasificación JEL:** H62, H63, O23, O54

### **Abstract**

Exploring the effects of state-level public debt, I find that it tends to be directed towards current expenditures, despite the entities' legal obligation to direct it to public investment. A panel data analysis is carried out with random effects where the estimation of the effect of the debt on public investment is obtained and of these two variables in the per capita product in the states of the republic. It is found that there is a small but significant effect on the level of debt with public investment as well as an effect with the same characteristics between public investment and per capita output. This effect is consistent with the theory that a very high level of public debt exerts pressure on spending that is reflected in low levels of public investment.

**Keywords:** Public debt; public investment; random effects; regional growth.

**JEL Classification:** H62, H63, O23, O54

### **Introducción**

Este artículo explora la relación entre la deuda pública, la inversión y el crecimiento económico a la luz de los requerimientos de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios (LDF, 2016), que requiere a los estados dirigir su deuda pública a inversión pública productiva. El objetivo principal de esta investigación es encontrar una relación causal entre la contratación de financiamiento público y el gasto por parte de las entidades en inversión pública, que a su vez afectan de manera directa a variables de crecimiento.

Se consideran tres modelos que permiten explorar la relación empírica entre estas variables en la república mexicana. Estos modelos se aplican a un conjunto de entidades federativas durante el periodo de 2003 a 2016 en los que se consideran variables como el gasto en deuda pública del estado, su nivel de inversión y el producto interno bruto (PIB). La hipótesis central de este estudio es que la deuda pública tiene efectos directos sobre el nivel de inversión pública y estos efectos son observables en los niveles de crecimiento económico. Se encuentran

efectos significativos en la deuda pública con la inversión pública y en esta con el nivel de crecimiento del producto en los estados.

Este estudio se basa en el modelo propuesto por Sánchez-Juárez y García-Almada (2016) en el que se realiza un modelo dinámico para explicar esta relación causal. Presentamos un análisis de los supuestos del modelo y una actualización de la información, con el objetivo de proveer al lector de un análisis descriptivo que permita comprender los mecanismos por los que se relacionan las variables de interés. Además, se realiza trabajo de imputación para completar la información y se utilizan variables de control que consideran cambios en la legislación en 2016. En particular, se incorpora al modelo la introducción de la LDF (2016). La introducción de esta ley proporciona un marco legal de mayor transparencia, que se podría suponer conlleva una reducción de su crecimiento y de la corrupción asociada a ésta (Astudillo et al., 2017). Además, es en esta ley que se establece que los entes públicos sólo podrán contraer obligaciones o financiamientos cuando estos se destinen a inversión pública productiva (LDF, 2016).

Este estudio amplía el conjunto de variables que ayuden a explicar los efectos de la deuda pública sobre la inversión pública y de esta sobre el crecimiento económico a nivel estatal. El objetivo de la inclusión de otros elementos es controlar el efecto que tiene la variable independiente con respecto a la que se estudia y otras variables que son exógenas al modelo que estamos planteando.

El resto del artículo está estructurado de la siguiente manera: En la primera sección se realiza una revisión de la literatura respecto a la relación entre déficits fiscales y política fiscal en el crecimiento económico. La sección 2 muestra los datos que se usan para este ejercicio y se detallan los modelos que se usan para llegar a los resultados.

## **I. Revisión de Literatura**

Se considera deuda pública a aquellos préstamos totales o acumulados recibidos por el Estado. Cuamatzin (2006), por su parte, refiere a la deuda pública como el valor monetario total de los bonos del Estado que se encuentran en manos del público.

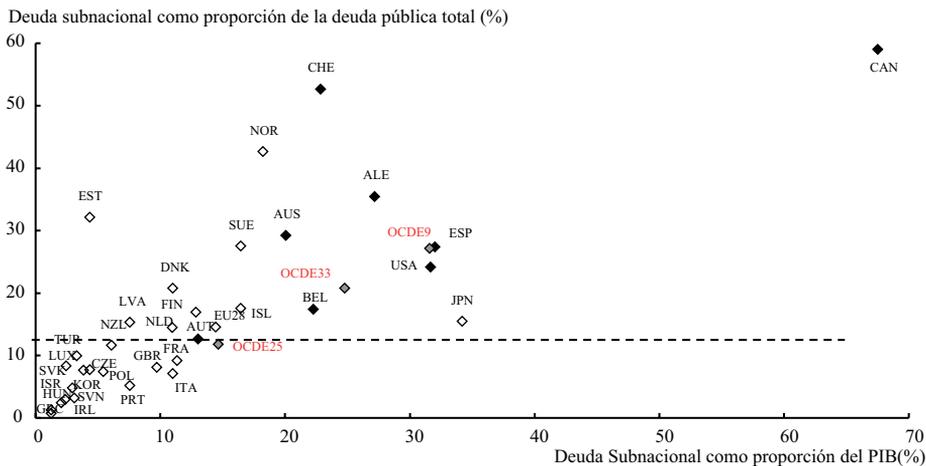
La deuda pública se considera por lo general una herramienta para enfrentar los déficits fiscales. Al respecto, Stiglitz (2015) comenta que el endeudamiento del Estado puede justificarse en función del fin al que se destina el dinero. El endeudamiento dirigido al financiamiento de inversión pública que provea beneficios a largo plazo se considera, por lo general algo bueno, mientras que el endeudamiento para

solventar partidas de gasto corriente suele acarrear problemas. Cuamatzin (2006) dice que la deuda pública se debe constituir como un mecanismo de financiamiento generador e impulsor del desarrollo socioeconómico y equidad social.

Los niveles de deuda pública se analizan comúnmente en términos proporcionales: suele ser más descriptivo observar el nivel de la deuda como proporción del Producto Interno Bruto para reconocer si se trata de un nivel de endeudamiento alto o bajo. De la misma manera, los niveles de deuda subnacional se miden en proporción a la deuda pública total, como medio de conocer su impacto en las finanzas públicas. Según la información de la OCDE (2018), la proporción de la deuda de los estados suele ser superior a la de los gobiernos locales.

De acuerdo a la OCDE (2018), la crisis financiera y económica ha llevado a desbalances presupuestales sustanciales y mayores niveles de deuda en los gobiernos subnacionales en los países pertenecientes a la organización, con mejoras sustanciales a partir de 2016.

**Figura 1**  
**Nivel de deuda pública de países de la OCDE**



### ***Modelos de Déficit fiscal***

En esta sección se estudian las fuentes de los déficits fiscales y sus efectos en el crecimiento económico. Para comenzar este estudio es necesario saber lo que un gobierno es capaz de hacer en términos de su restricción presupuestal. En particular, considere una analogía a la restricción presupuestal de los hogares, en la que el valor presente de su consumo debe de ser menor o igual que la suma de su dotación inicial de riqueza y el valor presente de sus ingresos por su trabajo (cf. Romer, 2012). De manera análoga, un gobierno tiene la restricción de que el valor presente de su compra de bienes y servicios debe ser menor o igual a su nivel de riqueza inicial más el valor presente de sus ingresos por concepto de impuestos, es decir

$$\int_{t=0}^{\infty} e^{-R(t)} G(t) dt \leq -D(0) + \int_{t=0}^{\infty} e^{-R(t)} T(t) dt$$

Donde  $G(t)$  representa el gasto de gobierno y  $T(t)$  es el ingreso por impuestos. En este modelo simple, los ingresos que no provienen de los impuestos son complementados con deuda. Se considera el paso del tiempo como unidades continuas, separados por secciones infinitesimales del tiempo de tamaño  $dt$  y descontados a una tasa de interés acumulada  $R(t) = \int_{\tau=0}^t r(\tau)$  donde  $r(\tau)$  es la tasa de interés real. Esta forma de formular la tasa de interés permite considerar cambios en la tasa de interés en el tiempo, pero se puede usar cualquier estructura que cumpla con los supuestos de que esta tasa de descuento sea una función continua no negativa, acumulativa y no decreciente. Finalmente,  $D(t)$  representa el nivel de deuda del Estado en el periodo  $t$ . En la ecuación anterior se muestra entonces que el nivel de ingresos por impuestos debe de ser suficiente para saldar los niveles de deuda en el largo plazo. Esto significa que en cualquier periodo es posible que el nivel de gastos sea superior a los ingresos, siempre y cuándo estos se logren saldar en el futuro. De hecho, esta formulación permite en teoría que un gobierno se mantenga en un estado de endeudamiento de manera indefinida e incluso incrementar el monto de la deuda.

Esta comparación particular al balance de deuda de los hogares se sostiene considerando que los niveles de deuda se justifican en función del valor que tiene en lo que esta es usada para financiar. Por ejemplo, si un estado toma un crédito para financiar una carretera cuya vida útil supera al plazo de la deuda, entonces el efecto neto es positivo, aun cuando el Estado se mantenga en un estado perpetuo de endeudamiento.

La formulación matemática de esta circunstancia posibilita realizar modelos que permitan aplicaciones empíricas. Por ejemplo, Auerbach (1997) propone una

medida que permite analizar la proporción del PIB en la que se deben incrementar los ingresos fiscales (o disminuir el gasto) para que la restricción presupuestal se satisfaga. Esta visión fue aplicada por Auerbach & Gale (2009) para la política fiscal de los Estados Unidos, en donde encontraron que este país estaba lejos de satisfacer la restricción.

### ***Reglas Fiscales y Sostenibilidad de las Finanzas Públicas***

Las reglas fiscales se definen como restricciones permanentes en la política fiscal a través de límites numéricos simples a los agregados presupuestales (Kopits y Symansky, 1998). El diseño de estas reglas tiene el propósito de establecer restricciones en los procedimientos o límites cuantitativos explícitos sobre las variables fiscales, como el porcentaje de déficit presupuestal permitido, el nivel de deuda posible o techos de gasto, así como restricciones en la modificación de las tasas impositivas.

El Fondo Monetario Internacional (2015) señala que, para economías especialmente dependientes de la producción de materias primas, se deben contemplar tres indicadores: un anclaje de expectativas de largo plazo, una referencia para ahorros de estabilización y un objetivo fiscal de corto plazo. Estas medidas ayudan a proporcionar certidumbre a las finanzas públicas y permiten una más eficiente planeación a largo plazo.

De acuerdo a Kopits (2001), se identifican cuando menos tres diferentes momentos en los que se intenta establecer una serie de reglas permanentes que reflejan la virtud percibida de la disciplina fiscal. En una primera ola, los gobiernos nacionales de algunos sistemas federales adoptaron de manera autónoma la regla de oro. Esto es, desde mediados del siglo 19, la mayoría de los estados en los Estados Unidos y algunos cantones en Suiza asumieron la obligación de mantener balance de cuenta corriente.

La segunda ola se presentó después de la Segunda Guerra Mundial, en la que diversos países industriales (Alemania, Italia, Japón, Países Bajos), introdujeron reglas de presupuesto balanceado parecidos a la regla de oro. Posteriormente, se establecieron otras reglas que limitaban o prohibían el financiamiento de déficits fiscales de fuentes domésticas específicas (particularmente de bancos centrales). Estas reglas dejaban un margen considerable para *contabilidad creativa* y otras prácticas no transparentes que merman la voluntad de participar.

La tercera ola comienza con la Ley de Responsabilidad Fiscal de Nueva Zelanda (véase Gill, 2018) que sigue la introducción pionera de objetivos de inflación y ha visto un número creciente de economías de mercado que introducen reglas

fiscales. Estas reglas incluyen un rango de obligaciones de balance presupuestal, límites de deuda, y límites de gasto en varios niveles de gobierno. En contraste con las anteriores olas, esta se caracteriza por estándares relativamente estrictos de transparencia que consisten en convenciones contables apropiadas, requerimientos de reporte regular y en tiempo y un marco macroeconómico de presupuesto a mediano plazo.

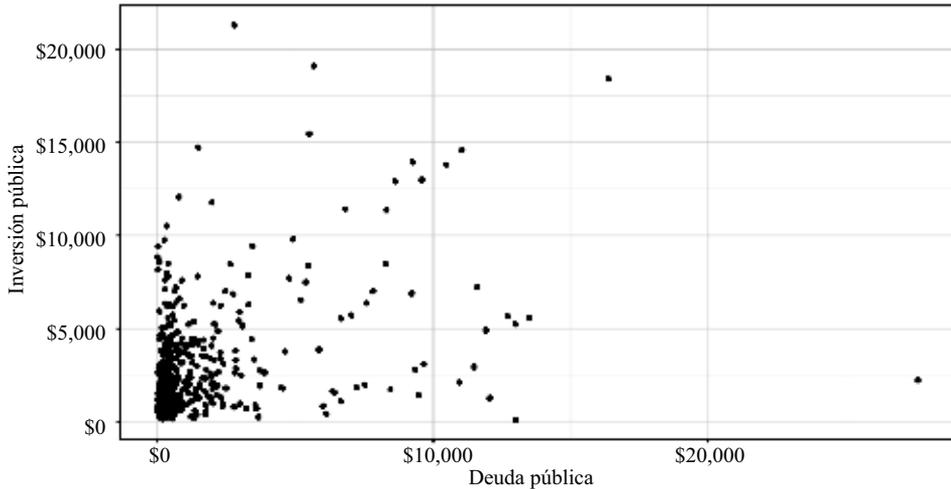
Las reglas fiscales actuales varían ampliamente alrededor del mundo en función de sus sistemas políticos y situaciones particulares. Estas han aumentado de manera considerable: mientras que en 1990 sólo cinco países disponían de reglas fiscales que aplicaban sobre el gobierno central, en 2012 había 81 países ubicados con reglas fiscales nacionales o supranacionales (Schaechter *et al.*, 2012).

Se distinguen cuatro tipos de reglas fiscales basadas en el tipo de agregado presupuestal que pretenden restringir (Kumar, *et al.*, 2009): reglas de deuda, reglas de balance presupuestal, reglas de gasto y reglas de recaudación. Dependiendo de las circunstancias, los países pueden hacer combinaciones de las reglas fiscales. La LDF (2016) es un ejemplo de la implementación de reglas fiscales específicas que no sólo establece criterios para los niveles de endeudamiento, también promueve lineamientos aplicables a la elaboración del presupuesto de egresos en entidades federativas y municipios. Así también, establece las reglas de balance presupuestario sostenible y la regla del balance presupuestario de recursos disponibles, cuyo cálculo se encuentra definido en el capítulo I, título segundo de la ley.

### ***Efectos de la deuda en la inversión***

Una parte importante de la literatura enfocada en el crecimiento y desarrollo económico con énfasis en el déficit fiscal se ocupa de responder a los determinantes del déficit. De acuerdo a Barro (1979), los niveles de déficit se eligen de manera óptima en base al deseo de los gobiernos de minimizar las distorsiones ocasionadas por la adquisición de ingresos. La discusión respecto al tema se extiende en distintas vertientes, Lucas y Stokey (1983), por ejemplo, extienden el modelo de Barro sugiriendo la emisión de deuda contingente. Este análisis también se puede extender para incluir la acumulación de capital privado, donde el gobierno puede modificar su esquema de recolección para estimular la acumulación de capital por parte de las empresas (véase Chari & Kehoe, 1999 y Golosov, Kocherlakota & Tsyvinski, 2003 para más información acerca de modelos de niveles de tributación con capital).

**Figura 2**  
**Relación entre Deuda e Inversión Pública**  
**(Millones de pesos)**

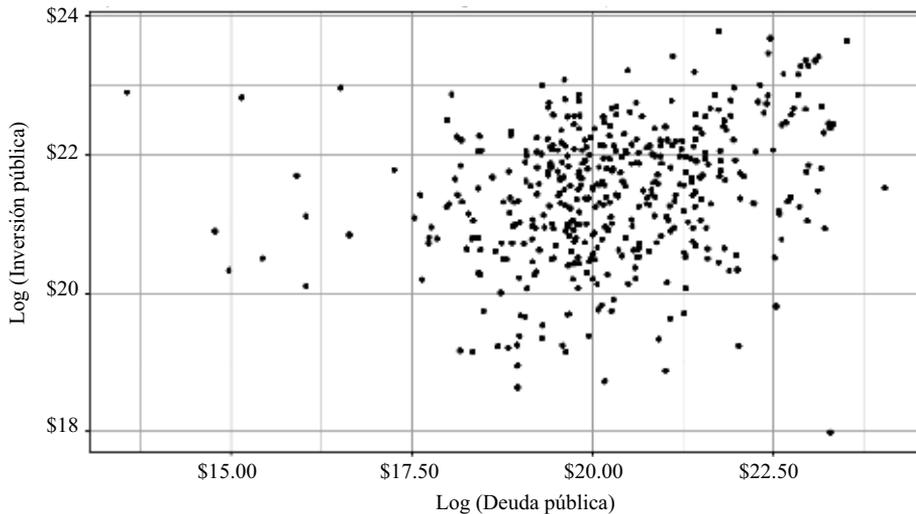


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Para el presente análisis, se usa la información de los niveles de deuda pública y de inversión pública que presenta el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en las 32 entidades federativas en el periodo de 2003 a 2016. La relación entre los niveles de deuda y los niveles de inversión no es evidente a simple vista. Considere la figura 1 y observe que, en niveles, es difícil observar una relación concreta entre estas dos variables. Cuando parece haber un efecto entre dos variables, pero este está muy disperso, es posible considerar que la escala en la que se están midiendo las variables no sea la apropiada. Una posibilidad es modificar la escala de las variables para notar el efecto que causan entre sí. Una transformación común que nos permite esto es aplicar logaritmo natural a los niveles de deuda pública e inversión pública.

Estudiar las variables en escala logarítmica ayuda a comprender mejor la relación entre estas cuando están a distancias tan grandes como las observadas en la figura 1. En particular, es notorio cómo la mayoría de las variables se parecen concentrar en niveles de deuda pública inferiores a los mil millones de pesos. Esto

**Figura 3**  
**Inversión Pública en relación con la deuda pública en escala logarítmica**

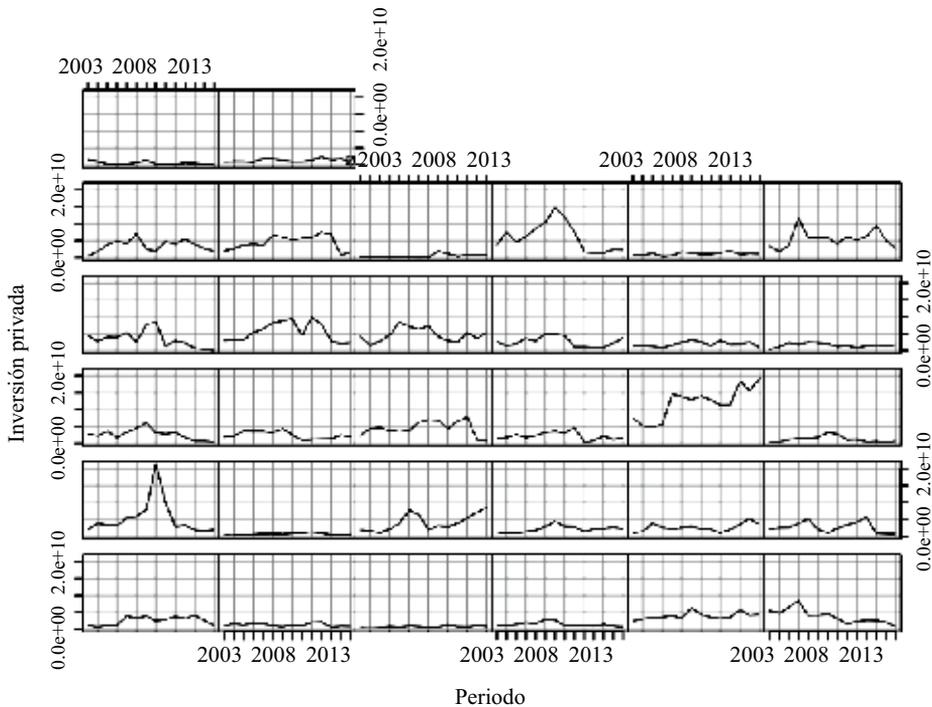


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

implica que posiblemente el efecto que hay entre las variables se da en órdenes de magnitud. La escala logarítmica nos permite examinar los efectos entre variables bajo estas condiciones. La existencia de un efecto entre el logaritmo de la deuda pública y el logaritmo de la inversión pública puede examinarse con mayor claridad en la figura 2.

Observando el diagrama de dispersión, es posible intuir que la relación entre estas dos variables es positiva. Una regresión lineal simple muestra que esta intuición parece ser correcta. Sin embargo, es posible apreciar también en la figura que estos resultados se encuentran dispersos entre sí. Esto es posible apreciarlo de manera analítica por medio del valor de la  $R^2$  o coeficiente de determinación. Esta dispersión se puede explicar por el efecto de otras variables en la inversión que no se ha capturado. Además, este conjunto de datos puede sufrir variaciones en el tiempo y entre estados que no están capturadas.

**Figura 4**  
**Heterogeneidad en la inversión entre estados y el tiempo**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En la figura 3 se presenta el valor de la inversión para los 32 estados como una serie de tiempo. Es posible observar entonces que existe un grado de heterogeneidad en el tiempo y entre estados, que es necesario considerar en el modelo. A este tipo de análisis se le conoce en la literatura como un modelo de datos en panel, el cual puede ser de efectos fijos o efectos aleatorios, según los supuestos que se consideren apropiados para modelar el comportamiento de las variables. En un modelo de efectos fijos, por ejemplo, se considera que el efecto en el tiempo puede ser constante, a pesar de las diferencias entre estados. Sin embargo, se puede también considerar que estos efectos no sólo no son fijos, sino que además se ignora su comportamiento. Esta información que se ignora es posible incorporarla al modelo por medio de efectos aleatorios. De acuerdo a las pruebas estadísticas

realizadas en la información, en este caso se ha determinado el uso de un modelo de efectos aleatorios.

Antes de llegar a los modelos centrales de este estudio y con la intención de describir el efecto de la deuda en la inversión, se presenta un modelo lineal de mínimos cuadrados ordinarios descrito por la ecuación  $IP = \beta_0 + \beta_1 DP$ , donde  $IP$  representa el valor de la inversión pública y  $DP$  el de la deuda pública. Bajo este modelo, se estima el valor del coeficiente  $\beta_1$  con un valor de 0.45, y un valor de  $R^2$  de 0.15, es decir, el ajuste es muy bajo, como se puede intuir al observar la figura 1. Una regresión del mismo modelo con los valores expresados en su forma logarítmica muestra los mismos problemas, con  $\beta_1 = 0.17$  y  $R^2 = 0.07$ . En ambos casos, el valor  $p$  –la probabilidad de obtener los resultados observados dado que la hipótesis nula es verdadera –es cercano a cero, pero el nivel de ajuste sugiere mucho ruido por factores externos.

En realidad, no es de esperarse que la causa principal de la inversión pública sea el nivel de deuda pública en un estado. En otras palabras, es necesario tomar en cuenta que la contratación de deuda pública tiene otros destinos además de su uso en inversión pública, como el gasto corriente y el financiamiento de programas sociales. Además, es importante notar que, a pesar de que en la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios (2018) se exige que las entidades incluyan en sus leyes de ingresos y proyectos de presupuestos de egreso modelos de riesgo, planes y estrategias, el destino de la deuda pública no siempre es claro y las proporciones de los rubros de su aplicación no es homogénea. Por ejemplo, Astudillo & Porras (2018) encontraron que, a pesar de ser factible conocer los niveles y montos de deuda, es imposible hacer un seguimiento fiel a su destino. Más aún, el nivel de opacidad es tal que dificulta determinar si la deuda pública es útil para incrementar la capacidad productiva.

Una de las razones más importantes por las que no existe suficiente literatura respecto al efecto de la deuda pública en la inversión es que el efecto no es claro y los resultados en el área parecen ser contradictorios. Clemens *et al* (2003), por ejemplo, examinan el efecto en la reducción de la deuda externa en el crecimiento económico de países de bajos ingresos. En este estudio se estima que una re-orientación de la mitad del servicio de la deuda a inversión pública implica un aumento de 0.5 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento del producto.

Schclarek (2004) por su parte, realiza un estudio más amplio para países industrializados y en desarrollo, en el que se encuentra también una tendencia negativa para países en desarrollo, pero, esta incidencia es generada exclusivamente por la deuda externa pública. No se encuentran efectos de la deuda externa privada. Este trabajo es relevante por encontrar que el efecto del crédito en el crecimiento

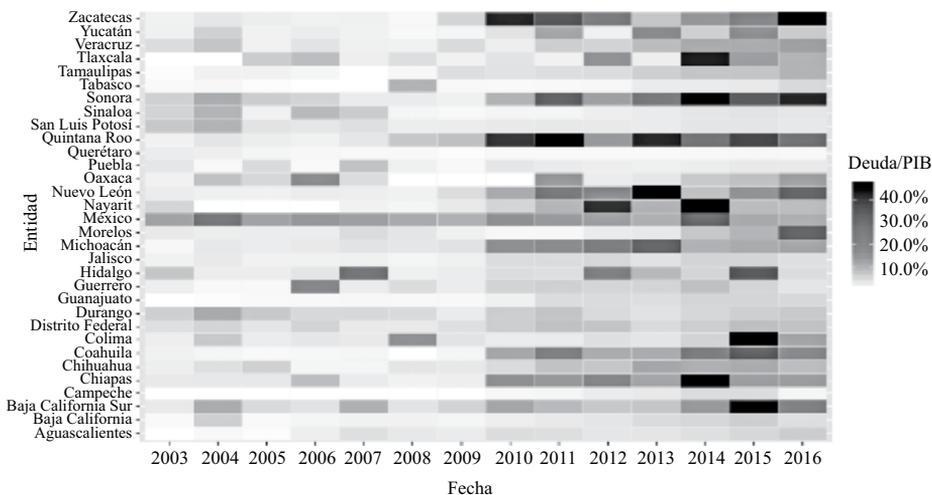
económico se da a través de la acumulación de capital. ¿Es posible que este efecto se pueda observar también en países en desarrollo?

En la siguiente sección se explora la información que se utiliza para realizar el presente estudio, sus fuentes y las implicaciones de su uso en los modelos. Los datos que se analizan pueden ayudar a arrojar luz sobre el efecto que tiene la deuda pública sobre la inversión pública y el crecimiento.

## II. Los datos

Para este análisis se hace uso de una base de datos en panel que considera a los 32 estados de la república mexicana en el periodo de 2003 a 2016, donde se incluye el PIB a nivel estatal recabado por el INEGI. Junto con las estimaciones de población en el mismo periodo, esta información permite estimar el PIB *per cápita* a nivel estatal. Se incluye información de las finanzas públicas estatales: en particular se considera la inversión privada, los egresos por deuda pública y las cuentas que suman el gasto corriente. Adicionalmente, se incluye la inversión extranjera directa de acuerdo a datos de la Secretaría de Economía (SE). Todos estos datos se capturan en pesos mexicanos de 2013. Adicionalmente, se incluye el nivel de escolaridad de la población, medida en años de estudio.

**Figura 5**  
**Proporción de deuda vs PIB de los estados en el periodo estudiado**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y estimaciones propias de la deuda.

La información respecto al PIB estatal muestra una importante distorsión que notar antes de comenzar a trabajar con los modelos que describiremos más adelante. La Figura 4 muestra un diagrama de dispersión que relaciona a la inversión pública con el nivel de PIB *per cápita*. Se indican con una figura diferente los datos del estado de Campeche para poder distinguir que este estado presenta un nivel de PIB *per cápita* más alto que el resto de los estados. Campeche es el principal estado petrolero del país y la presencia de PEMEX –la empresa estatal encargada de la explotación de este recurso natural –es causa de que el indicador se desplace a niveles muy superiores a los de otros estados. Debido a esto, se ha decidido incluir en todas las estimaciones una variable *dummy* cuyo valor es 1 cuando el estado es Campeche y cero en todos los demás estados. Esta variable ayuda como variable de control que permite descontar el efecto específico de ese estado, permitiendo una comparación *ceteris paribus*.

Sin embargo, el caso de Campeche es uno de gran interés respecto a los efectos de la deuda pública en las variables de crecimiento de un estado, pues sus niveles de dependencia del sector tienen efectos directos en las finanzas públicas al considerar el alto nivel de volatilidad que los precios del petróleo le transfieren.

**Cuadro 1**  
**Resumen de las variables estudiadas**

	Población		PIB (mdp)		PIB per cápita (mdp)		Inversión Pública (mdp)	
	2003	2016	2003	2016	2003	2016	2003	2016
Min	511,831	735,724	67,733	97,665	55	54	260,316	64,883
1er cuartil	1,513,084	1,741,594	156,773	233,027	78	94	969,123	798,347
Media	3,272,497	3,821,046	392,472	532,130	151	151	2,020,929	2,388,907
Mediana	2,484,320	2,983,977	258,185	383,366	101	126	1,657,043	1,414,656
3er cuartil	4,188,220	4,760,371	408,779	573,598	139	167	2,576,955	2,318,813
Max	13,723,512	17,118,525	2,132,929	2,974,070	1,413	652	7,231,993	19,150,000
sd	2,795,113	3,257,407	402,107	568,400	44	60	1,620,000	1,601,000

*Continúa...*

<i>Inversión Extranjera</i>								
	<i>Deuda pública (mdp)</i>		<i>Gasto corriente (mdp)</i>		<i>Directa (mdp)</i>		<i>Escolaridad (años)</i>	
	2003	2016	2003	2016	2003	2016	2003	2016
	2003	2016	2003	2016	2003	2016	2003	2016
Min	3,165	99,918	912,980	1,496,672	99.29	-25.16	5.957	7.378
1er cuartil	171,986	466,498	1,707,028	3,794,249	209.96	188.21	7.2	8.839
Media	1,142,647	2,201,257	8,509,751	15,441,480	863.71	842	7.822	9.235
Mediana	367,459	1,147,360	4,513,700	11,347,960	357.72	429.14	8.035	9.398
3er cuartil	1,095,344	2,190,586	12,295,075	18,940,850	1129.88	1135.39	8.39	9.752
Max	11,585,515	12,978,099	30,498,354	54,330,633	5267.47	5413.94	9.964	11.02
sd	2,344,220	2,971,604	8,830,648	14,420,762	1.13E+03	1089.47268	8.92E-01	0.83227112

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO, SEP, INEGI y SE.

Como se puede observar en las figuras 2 y 3, los niveles de deuda varían mucho en el tiempo y entre estados. Estas variaciones se pueden visualizar mejor en la figura 5, donde se muestra la proporción de la deuda con respecto al Producto Interno Bruto en las 32 entidades federativas para el periodo de este estudio de 2003 a 2016. Esta figura muestra un mapa de calor en el que la coloración más intensa representa un nivel mayor de endeudamiento del estado con respecto a su ingreso. Para su mayor comprensión, se toma como nivel máximo de endeudamiento un 50% del PIB, donde los colores más oscuros se observan con niveles de deuda del 50% o superior.

Algo que se puede observar inmediatamente es que la proporción de deuda con respecto al PIB aumentó en todos los estados a partir de la recesión. Esta visualización también permite identificar a los estados que tienen mayores niveles de endeudamiento. Por ejemplo, es notorio que la proporción de deuda del Estado de México es relativamente constante en el periodo pre-crisis y post-crisis.

En el cuadro 1 se pueden apreciar una visión general de estas variables al inicio del periodo estudiado, así como al final del mismo. Note que a pesar de que el nivel medio del producto *per cápita* se mantuvo prácticamente constante, la mediana de esta variable aumentó en un 25% lo cual sugiere un cambio en la distribución del ingreso, sin embargo, la variación entre estados también aumentó en los mismos indicadores.

## El modelo

Siguiendo el trabajo de Sánchez-Juárez y García Almada (2016), se observan tres modelos diferentes. Estos modelos son dinámicos y permiten observar diferentes reacciones del producto con respecto a la deuda pública y la inversión. Se realizan algunas adaptaciones pertinentes a los modelos que Sánchez-Juárez y García Almada presentan, y se actualiza la información considerando únicamente los datos del año 2003 al 2016. Esto se hace considerando cambios en la metodología de medición de algunas variables, con el objetivo de evitar variaciones en tanto sea posible.

El primer modelo considera una relación del PIB de la entidad con el nivel de deuda pública de la misma  $D_{it}$ , donde  $i$  es un indicador del estado y  $t$  se refiere al año de estudio. Se asume que el PIB en el momento  $t$  está relacionado con la misma variable en el año  $t - 1$  y se incluye un vector  $X_{it}$  con variables explicativas adicionales que incluye el nivel de inversión privada con rezagos en tres periodos, el nivel de escolaridad y la inversión extranjera directa. Este modelo se resume en la siguiente ecuación.

$$y_{it} = \alpha_1 y_{it-1} + \beta_i X_{it} + \mu_i D_{it} + \varepsilon_{it}$$

En el trabajo de Sánchez-Juárez & García-Almada (2016), los autores utilizan el Método Generalizado de Momentos (Hansen & Singleton, 1982 y Hansen, 1982) para su caracterización. Esta técnica permite trabajar con menores restricciones en cuanto a los supuestos *a priori* y permite identificar y estimar los parámetros de la dinámica de los agentes económicos. Sin embargo, en este trabajo no se justifica la selección de las variables instrumentales, por lo que se dificulta seguir la lógica del estudio y decidir si esta misma aplica con la información actualizada. En particular, un instrumento debe de reflejar la lógica de una asignación aleatoria (Angrist & Pischke, 2008), de la cual no se ha encontrado evidencia en el caso particular de las variables presentes.

Por esta razón, para este estudio se realizó un modelo de efectos aleatorios, en el que se admite la ignorancia de parte de las fuerzas que gobiernan el fenómeno de estudio y, por lo tanto, se incluyen en el modelo como una variable aleatoria con forma lineal. El modelo sin logaritmos presenta problemas de singularidad en la resolución de las matrices de covarianzas, por lo que el modelo presente solamente incluye las variables en logaritmos. Para evitar valores negativos, se ha transformado la variable de inversión extranjera directa, adicionando 120.5096 y 1 a la deuda pública; esta transformación no causa modificaciones en las estimaciones corres-

pondientes. Se usa la transformación de Wallace-Hussain (1969) en este estudio para la resolución del modelo, cuyos resultados se resumen en el cuadro 2.

**Cuadro 2**  
**Resultados de la estimación del PIB per cápita**

	(1)	(2)	(3)	
PIB per cápita (-1)	0.480333 (0.0277)	0.2514308 (0.02309)	0.2469807 (0.02334)	***
Escolaridad		1.3183042 (0.09903)	1.3494655 (0.09998)	***
IED		0.0279964 (0.00926)	0.0293353 (0.00943)	**
Deuda Pública		-0.0119046 (0.00520)	-0.0114788 (0.00523)	*
Inversión pública			-0.004697 (0.00980)	
IP (-1)			-0.0031926 (0.01073)	
IP (-2)			-0.0131158 (0.00891)	

\*\*\*, \*\*, \* y . Representan un nivel de significación al 0.1%, - 1%, 5% y 10%, respectivamente

Todas las variables están en logaritmos

En todos los casos se considera como variable de control campeche y 2016.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI, SE y SEP.

El cuadro 2 nos permite apreciar la relación entre las variables independientes y el producto *per cápita*. Naturalmente, la misma variable rezagada presenta un efecto fuerte y significativo. Esta variable se incluye en el modelo, pues parte de la explicación del valor del producto se puede explicar en la estructura del mercado. Esto se resume en el valor del PIB por persona del periodo anterior, pues no se espera que la estructura del mercado cambie de una manera drástica entre un año y otro. Es notable que el efecto mantenga un nivel de significación al 0.1%, considerando que la base de datos incluye el periodo correspondiente a la recesión de finales de la primera década del siglo XXI.

Es importante recordar que los efectos de esta regresión están capturados en escala logarítmica, esto significa que para conocer el efecto en escala lineal es

necesario aplicar el exponencial del número encontrado en el coeficiente. Note que no se encontró un efecto directo de la inversión pública en el PIB *per cápita*, aun incluyendo rezagos de los periodos anteriores. La deuda pública, sin embargo, muestra efectos negativos significativos. Note que, para la inversión pública, la desviación estándar es más grande que el valor del efecto estimado, por lo que naturalmente, el valor de la probabilidad de que la hipótesis nula (que no haya efectos) es suficientemente grande como para descartar que los efectos sean significativos. Respecto a las variables de control utilizadas, el efecto de control de Campeche presenta un monto de 1.66 en la escala logarítmica, mientras que el indicador del año 2016 que marca la aplicación de la LDF presenta un efecto ligero de -0.04. Se realizó la prueba de Breusch-Pagan, donde la hipótesis nula es que la varianza entre entidades es cero. La obtención de un valor menor a 0.001 permite rechazar esta hipótesis nula, confirmando la pertinencia de la utilización de un modelo de efectos aleatorios. Se realizó, además, la prueba de multiplicador de Lagrange, donde, con un valor p de .22, se adopta la hipótesis alternativa de efectos significativos.

La relación entre la deuda pública y el crecimiento depende de que la primera sea utilizada para financiar la segunda por medio de la inversión pública. Esto no se llega a capturar en este primer modelo, pero es posible modelar también la relación existente entre la inversión pública y la deuda pública. Finalmente, note que la correlación entre los años de escolaridad y la inversión extranjera directa y el PIB *per cápita* es altamente significativa. Además, el coeficiente de la escolaridad sugiere un efecto fuerte y positivo entre estas variables.

Es difícil establecer relación causal entre estas variables. Por ejemplo, si bien un mayor nivel de inversión extranjera directa conlleva mayores niveles de empleo y de crecimiento, también las ciudades con mayor desarrollo pueden tener mayor capacidad para atraer a inversionistas internacionales. De igual manera, mayores niveles de educación se pueden traducir en mayores índices de productividad laboral y ésta en un nivel *per cápita* de producción más alto, sin embargo, existen motivos para considerar que el efecto sea en realidad inverso: un nivel mayor de PIB por persona puede venir con mayores oportunidades para obtener educación, sobre todo si este ingreso adicional permite el acceso a mejores servicios educativos y a servicios complementarios que hacen el aprendizaje más fácil. Otra razón por la que podríamos tener correlación sin causalidad es que exista una tercera variable que afecte positivamente tanto al crecimiento en la producción como a los niveles educativos. Por ejemplo, el acceso a bienes públicos podría tener este efecto. Por parsimonia, consideramos que la relación causal existe, sin embargo, es importante mantener estas opciones en consideración.

La relación entre la inversión pública y la deuda pública se expresa como

**Cuadro 3**  
**Resultados de la estimación de la Inversión Pública**

	(1)	(2)	(3)	
Inversión pública (-1)	0.608988 (0.0355)	0.515938 (0.9929)	0.5148354 (0.03656)	***
Gasto Corriente		-0.240984 (0.0654)	-0.2145805 (0.06731)	**
Población		0.642401 (0.1056)	0.6714641 (0.10697)	***
IED		0.060097 (0.040888)	0.0690813 (0.04106)	.
Deuda Pública			0.0064816 (0.02817)	
Deuda Pública (-1)			-0.0762574 (0.02586)	**

\*\*\*, \*\*, \*, representan un nivel de significación al 0.1%, 1%, 5% y 10%, respectivamente

Todas las variables están en logaritmos

En todos los casos se considera como variable de control campeche y 2016

Fuente: Realización propia con datos de INEGI, CONAPO y SE.

Donde  $l_{it}$  representa el nivel de inversión del estado  $i$  en el año  $t$ ,  $X_{it}$  contiene el gasto corriente, el tamaño de la población y la inversión extranjera directa. Finalmente,  $D_{it}$  expresa el tamaño de la deuda pública en el estado. La estimación de los valores de este modelo se presenta en el cuadro 3.

En el cuadro 3 se resumen los coeficientes encontrados en un modelo que compara el nivel de la deuda pública con la inversión pública. Se realiza un modelo de efectos aleatorios con variables rezagadas. Se observa la inclusión del rezago de la inversión pública, la cual tiene un valor del coeficiente positivo y ayuda a explicar las condiciones de la estructura económica que genera inversión pública. La separación en columnas permite observar la proporción en la cual la misma variable inversión pública en un periodo anterior sirve como variable explicativa.

El modelo estima el valor rezagado de la deuda pública como variable explicativa, considerando que los efectos de esta en la inversión pública no se ge-

neran instantáneamente, sino que el nivel de deuda pública en un año cualquiera tiene efectos sobre el nivel de inversión del año siguiente. Se encuentra que la correlación entre estas dos variables es negativa y altamente significativa. Esto podría interpretarse como que el nivel de deuda pública genera desincentivos a la inversión pública, sin embargo, las causas de esta relación no están claras. Una explicación de esto es que el nivel de las obligaciones del estado genera presiones al gasto que se reflejan en una disminución en el nivel de inversión pública.

Note que las presiones de la deuda podrían no tener efecto en la inversión si esta se transfiriera a otros rubros del gasto público, como el gasto corriente. En efecto, una estimación del modelo con las mismas variables de control, intercambiando a la inversión pública por el gasto corriente muestra un efecto positivo y significativo, el cual sugiere que, en efecto, una parte significativa de la deuda pública se destina a gasto corriente, a pesar de estar establecido tanto en la LDF como en la misma Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículo 117, fracción VIII). El efecto de este modelo se presenta en el cuadro 4. En este modelo se omiten las variables rezagadas, cuyo efecto no resulta significativo. Es importante considerar que el gasto corriente tiene una naturaleza por lo general más urgente, pues incluye cuentas como los pagos de nómina de los trabajadores del estado y otros pagos a proveedores. Un efecto adicional que se debe tomar en consideración es la posible rivalidad entre la inversión y el gasto corriente, el cual puede observarse en el signo negativo del gasto corriente como variable explicativa de la inversión pública en el cuadro 3. Esta relación inversa entre rubros del gasto público se puede considerar como un problema de asignación del presupuesto y de costo de oportunidad: un mayor nivel de endeudamiento en un periodo implica mayor gasto en el cumplimiento de las obligaciones en el año  $t + 1$ , lo cual deja menos proporción de los ingresos disponibles para su asignación a inversión pública. De igual manera, una mayor proporción de gasto corriente implica niveles inferiores de inversión pública en el estado debido a la necesidad de aplicar el presupuesto en un rubro en favor del otro.

Dado que el primer modelo considera las variables en términos *per cápita*, este incluye el tamaño de la población como variable explicativa. Un estado con más población requiere de mayor infraestructura y servicios públicos y esto se captura incluyendo la variable en el modelo. Naturalmente, se encuentra un efecto positivo y significativo entre estas dos variables, lo cual sugiere precisamente que un nivel mayor de población requiere de mayor inversión pública. Finalmente, se encuentra un efecto positivo, pero menos significativo por parte de la inversión extranjera directa en la inversión pública.

Respecto al efecto estimado de la deuda pública en la inversión pública, podemos retomar del cuadro 3 que sólo se encontró un efecto débil y negativo en la variable rezagada. Este resultado coincide con Clements *et al* (2003), en el que se encuentra que una reducción en la deuda externa tiene efectos positivos en el crecimiento económico. Este efecto se explica porque un nivel alto de crédito reduce el margen de maniobra de un estado para usar los recursos a su disposición para aumentar los niveles de inversión en infraestructura o en capital humano, como la educación.

El resultado en el efecto de los años de escolaridad con el PIB *per cápita* resulta natural, así como el de la inversión extranjera directa. La variable con un efecto positivo más fuerte es el nivel de escolaridad. A nivel estatal, esta variable podría tener sentido si se toma en consideración el flujo de migración entre estados en la república y la estructura del empleo en sectores de la economía. Levy & López-Calva (2016) encontraron que las empresas en México que se encuentran en un estatus de informalidad tienden a contratar menos personas con altos niveles de educación. En otras palabras, una empresa informal presenta niveles inferiores de producción que las empresas formales y de productividad laboral, a pesar de que sus factores de producción sean los mismos. Considere el ejemplo de  $n$  pequeñas empresas informales de transporte en el que sólo se necesita a un chofer y su camión para operar. Este grupo de empresas se puede contrastar con una empresa que ocupa  $n$  choferes y  $n$  camiones para hacer exactamente lo mismo. Esta empresa requiere servicios de profesionales para operar: contadores, ingenieros mecánicos o expertos en mercadotecnia. Estos profesionales podrían hacer a la empresa más eficiente. En términos agregados, los niveles de producción de esa región se incrementan. Las ciudades con mayores niveles de crecimiento, por lo tanto, atraen a profesionistas con mayores niveles de productividad. Esto se ve reflejado en la relación entre estas dos variables hecho en este trabajo.

A pesar de esto, el análisis previo estima un efecto negativo del nivel de gasto en deuda pública a la inversión pública tanto como al crecimiento del PIB *per cápita* a nivel estatal. En conclusión, no existe evidencia de que la deuda pública se destine a la inversión pública productiva, como establece la ley que las entidades federativas y los municipios deben hacer. En cambio, la evidencia parece sugerir que el destino de esta deuda se dirige a solventar déficits fiscales en materia de gasto corriente.

**Cuadro 4**  
**Resultados de la estimación del Gasto Corriente**

	(1)	(2)	(3)	
Gasto Corriente (-1)	0.636274 (0.0289)	0.566134 (0.0292)	0.214844 (0.0254)	***
Deuda Pública		0.121387 (0.0183)	0.055688 (0.0135)	***
Población			0.981742 (0.0639)	***
IED			0.054964 (0.0245)	*

\*\*\*, \*\*, \*, representan un nivel de significación al 0.1%, 1%, 5% y 10%, respectivamente

Todas las variables están en logaritmos

En todos los casos se considera como variable de control campeche y 2016

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, CONAPO y SE.

La implementación de la LDF no se ha visto reflejada en la orientación de la deuda pública a inversión pública productiva, como la ley lo requiere. Sin embargo, la información utilizada en este estudio podría ser ampliada para una observación a mayor detalle de las causas de este fenómeno.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos hacen eco de trabajos previos, en los que se encuentra una relación negativa en la deuda pública con respecto al crecimiento. Sin embargo, este estudio trabaja con el total de la deuda sin distinción de su origen. Una distinción de la deuda condicionada a su origen puede proveer de mayores herramientas de análisis y una información más detallada de las causas de lo encontrado. Schclarek (2004), por ejemplo, distingue el efecto que causa la deuda exterior pública de la deuda exterior privada en las variables de crecimiento. Estudios posteriores en los que se realice esa distinción podrían arrojar resultados más precisos y que puedan arrojar luz sobre los efectos de la deuda pública en el desarrollo de una economía regional.

Además, es necesario considerar con más detenimiento el destino de esta deuda. Al momento de la contratación, la ley establece que el organismo guber-

namental debe de expresar el destino de dicha obligación. Sin embargo, como se puede observar en este artículo, no es claro que el destino declarado sea el mismo al que los fondos se dirijan. Es necesario realizar un análisis más profundo al respecto que permita identificar con mayor precisión la relación entre lo que los entes subnacionales declaran, el origen de la deuda y su destino.

Una limitación importante del presente estudio se encuentra en la falta de la inclusión de una variable para distinguir entre la deuda de corto y largo plazo. Esta distinción podría ser importante para reconocer el destino de la deuda, dado su plazo y tipo. Un estudio posterior en el que estos efectos se analicen con mayor detalle debe permitir observar diferencias en la deuda a largo plazo con la de corto plazo, así como en la deuda utilizada para proyectos de infraestructura que tienen un valor descontado mayor que el de la deuda durante su plazo.

Además, es necesario tomar en consideración las restricciones legales que existen para las entidades respecto a la adquisición de deuda pública y los efectos de estas en su crecimiento. Una sana administración del déficit fiscal puede ayudar a una entidad a mantener niveles de inversión pública cuyo valor descontado permita un mayor crecimiento y desarrollo económicos, sin embargo, siendo que la ley que regula la proporción de deuda pública que un estado puede adquirir carácter homogéneo para todos los estados, estas limitantes pueden representar un costo social a largo plazo que vale la pena estudiar.

Los resultados presentados ayudan a entender los problemas de asignación de presupuesto y tienen implicaciones en política pública. En particular, se considera que el diseño de los incentivos, tanto en materia legislativa como de regulación, debe de enfatizar el destino de la deuda para que esta se dirija a inversión pública productiva. En la actualidad, la regulación está enfocada en evitar el sobreendeudamiento, sin embargo, no existe razón para considerar que fijar metas homogéneas entre estados y municipios sea la estrategia óptima para asignar los recursos públicos.

Tanto las restricciones legales, como las penalizaciones que en estas se reflejan, generan que los estados y municipios tengan incentivos a la reducción de su deuda pública, y no a su canalización de gasto corriente a inversión. Un diseño apropiado de incentivos debe de motivar que los tomadores de decisiones canalicen correctamente los recursos públicos a proyectos productivos, más allá de la simple reducción de la deuda.

## Referencias

Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2008). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. New York: Princeton University Press.

- Astudillo, M., Blancas, A., & Fonseca Corona, F. J. (2017). “La transparencia de la deuda subnacional como mecanismo para prevenir la corrupción”. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 48(188). DOI: 10.1016/j.rpd.2017.01.003
- Astudillo, M., & Porras, R. (2018). “Rendición de cuentas y destino de la deuda”. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 194 (49). DOI: 10.22201/iiec.20078951e.2018.194.62935
- Auerbach, A. J. (1997). “Quantifying the current US fiscal imbalance” (No. w6119). *National Bureau of Economic Research*. DOI: 10.3386/w6119
- Auerbach, A. J., & Gale, W. G. (2009). “The economic crisis and the fiscal crisis: 2009 and beyond”. *Urban-Brookings Tax Policy Center*.
- Barro, R. J. (1979). “On the determination of the public debt”. *Journal of political Economy*, 87(5, Part 1), 940-971.
- Chari, V. V., & Kehoe, P. J. (1999). “Optimal fiscal and monetary policy”. *Handbook of macroeconomics*, 1, 1671-1745. [https://doi.org/10.1016/S1574-0048\(99\)10039-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0048(99)10039-9)
- Clements, M. B. J., Bhattacharya, M. R., & Nguyen, T. Q., (2003). “External debt, public investment, and growth in low-income countries”. *International Monetary Fund Working Paper*. No. 03-249
- Cuamatzin Bonilla, F. (2006). “Referentes teóricos para el análisis de la deuda pública”. *Análisis Económico*, 21(47).
- Gill, D. (2018). “The Fiscal Responsibility Act 1994: The astonishing success of a weak non-binding policy”. *Successful public policy: Lessons from Australia and New Zealand*. Australia and New Zealand. ANU Press. DOI: 10.22459/SPP.2019
- Golosov, M., Kocherlakota, N., & Tsyvinski, A. (2003). “Optimal indirect and capital taxation”. *The Review of Economic Studies*, 70(3), 569-587.
- Hansen, L. P. (1982). “Large sample properties of generalized method of moments estimators”. *Econometrica*, 50(4) 1029-1054. DOI: 10.2307/1912775
- Hansen, L. P., & Singleton, K. J. (1982). “Generalized instrumental variables estimation of nonlinear rational expectations models”. *Econometrica*, 50(5) 1269-1286. DOI: 10.2307/1911873
- International Monetary Fund (2015). “The commodities roller coaster. A fiscal framework for uncertain times”, *Fiscal Monitor. World Economic and Financial Surveys*, Washington, D.C.: International Monetary Fund. chap. 1. October.
- Kopits, M. G. (2001). “Fiscal rules: useful policy framework or unnecessary ornament?” *IMF Working Paper, WP/1/145*. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Kumar, M., E., Baldacci, A., Schaechter, A., C., Caceres, D., Kim, X., Debrun, J., Escolano, J., Jonas, P., Karam, I., Yakadina, and R. Zymek (2009), “Fiscal

- Rules—Anchoring Expectations for Sustainable Public Finances”, *IMF staff paper*, <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2009/121609.pdf> (Washington, DC: International Monetary Fund).
- Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios. DOF 30-01, 2018.
- OECD (2018), “Subnational government debt”, in *OECD Regions and Cities at a Glance 2018*, OECD Publishing, Paris, [https://doi.org/10.1787/reg\\_cit\\_glance-2018-49-en](https://doi.org/10.1787/reg_cit_glance-2018-49-en).
- Schaechter, A., Weber, A., Kinda, T., Budina, N. T., & Weber, Anke (2012). “Fiscal Rules in Response to the Crisis; Toward the “Next-Generation” Rules: A New Dataset” *IMF Working Paper 12/187*. Washington, D.C.: International Monetary Fund.
- Sánchez-Juárez, I., & García-Almada, R. (2016). “Public debt, public investment and economic growth in Mexico”. *International Journal of Financial Studies*, 4(2), 6. DOI: 10.3390/ijfs4020006
- Stiglitz, J. E. (2015). *La economía del sector público* (Cuarta Edición). Barcelona: Antoni Bosch .
- Romer, D. (2012). *Advanced macroeconomics*. New York: McGraw-Hill. 4th Ed.
- Schlarek, A. (2004). “Debt and economic growth in developing and industrial countries”. *Lund University Department of Economics Working Paper*, 2005, 34.
- Levy, S., & López-Calva, L. (2016). “Labor Earnings, Misallocation, and the Returns to Education in Mexico”. *IDB Working papers No. IDB-WP-671*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. DOI: 10.2139/ssrn.2956686
- Lucas Jr, R. E., & Stokey, N. L. (1983). “Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital”. *Journal of monetary Economics*, 12(1), 55-93. 10.1016/0304-3932(83)90049-1
- Wallace, T. D., & Hussain, A. (1969). “The use of error components models in combining cross section with time series data”. *Econometrica*, 37(1) 55-72. DOI: 10.2307/1909205