

EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA DEUDA PÚBLICA DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS MEXICANAS: EVIDENCIA EMPÍRICA

José Elías Abdala Márquez ¹

ECONOMIC GROWTH AND PUBLIC DEBT OF THE MEXICAN FEDERAL ENTITIES: EMPIRICAL EVIDENCE

Abstract

The objective of the present investigation is to determine the effect that the public debt has on the economic growth of the federal entities of México. The methodology examines the relationship of economic growth through different estimation, focusing mainly on the panel data methodology. 32 states with data from 2005 - 2016 are analyzed, in order to take a glimpse to the most recent effects. The results show that there is a statistically significant relationship between public debt and the State Gross Domestic Product (SGDP) in practically all the estimated methods, which is in accordance with the expectations based on the theory and literature consulted. This study is highly relevant to identify possible risks in the public finances of the federal entities, as well as for government decision-making regarding the variables that most impact the SGDP.

Keywords: *Economic Growth, State Gross Domestic Product, Public Debt, Panel Data, Federal Entities.*

Resumen

El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto que tiene la deuda pública sobre el crecimiento económico de las entidades federativas de México. La metodología examina la relación del crecimiento económico a través de distintas estimaciones, enfocándose principalmente en la metodología de datos panel. Se analizan las 32 entidades federativas con datos del 2005 - 2016, con el fin de vislumbrar los efectos más recientes. Los resultados comprueban que existe una relación estadísticamente significativa de la deuda pública con el Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) en prácticamente todos los métodos estimados, lo cual va de acuerdo con lo esperado con base a la teoría y la literatura consultada. Este estudio es de suma relevancia para identificar posibles riesgos en las finanzas públicas de las entidades federativas, así como para la toma de decisiones de los gobiernos con respecto a las variables que más le impacten al PIBE.

Palabras clave: *Crecimiento Económico, Producto Interno Bruto Estatal, Deuda Pública, Datos Panel, Entidades Federativas.*

¹ Se da un especial agradecimiento a la Dra. Araceli Ortega por su apoyo y comentarios respecto a este trabajo, sin los cuales no habría sido posible. Igualmente se agradece al árbitro que realizó los dictámenes de esta investigación, siendo sus revisiones muy enriquecedoras para el presente trabajo, así como de igual forma al Banco de México por poner a disposición una base de datos que han recopilado. Los puntos de vista expresados en este documento corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan las ideas del ITESM.

INTRODUCCIÓN

Hay una preocupación creciente entre los bancos centrales y las organizaciones de política internacional para comprender los efectos que tiene la deuda pública sobre el crecimiento económico, tanto a nivel estatal, nacional, así como en regiones económicas por los nexos que existen entre los países, principalmente originados por la globalización (FMI, 2019). Una importante pregunta de política pública en este contexto es ¿los niveles de deuda pública a nivel estatal estimulan el crecimiento económico o tienen efectos adversos en la economía? Los resultados del presente estudio ofrecen información sobre el impacto que tiene la deuda pública y otras variables (inversión extranjera directa, formación bruta de capital fijo, educación, entre otras) sobre la sostenibilidad del crecimiento económico en cada una de las 32 entidades federativas de México para los periodos de 2005 – 2016. Los estados que presentaron un mayor aumento en la evolución de su deuda como porcentaje del Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) fueron Quintana Roo, Coahuila y Chihuahua al aumentar 7.5, 6.5 y 6.4 puntos porcentuales respectivamente, durante el periodo de estudio. El porcentaje al inicio del periodo era de 2.0, 1.0 y 1.5 puntos porcentuales respectivamente para dichos estados. Los estados que presentaron una disminución en la evolución de su deuda como porcentaje del PIBE fueron el Estado de México, Querétaro y Tlaxcala al disminuir 1.0, 0.4 y 0.2 puntos porcentuales y respectivamente, durante el periodo de estudio. El porcentaje al inicio del periodo era de 3.0, 1.0 y 0.3 puntos porcentuales respectivamente para dichos estados.

El objetivo del estudio es abordar los principales factores que afectan el crecimiento del PIBE, la hipótesis de investigación plantea la existencia de una relación positiva entre la deuda pública y el crecimiento económico a nivel estatal en México.

El estudio busca ser una herramienta útil para la toma de decisiones, tanto para el sector público en su tarea de analizar si recurrir a la deuda pública es una estrategia eficiente para una entidad federativa, como para como del sector privado en su interés por asignar recursos e invertir en tal estado o región de México, así como para economías en desarrollo y avanzadas, al contemplar un estudio a nivel entidad federativa, de los cuales no se ha contemplado un gran número de investigaciones previas con este enfoque, clave para analizar los efectos que tendría un incremento o una disminución de la deuda pública por entidad federativa en el crecimiento económico de éstos y las formas de mitigar posibles efectos negativos (FMI, 2019). Este trabajo intenta aportar a la literatura y a la investigación económica un análisis sólido, basado en consideraciones teóricas bien establecidas, y la estimación empírica través del uso de la técnica de datos panel. Con esta investigación se contribuirá a la línea actual de literatura sobre la deuda pública y el crecimiento económico al extender el horizonte de análisis explorando una considerable muestra nacional que abarca 32 entidades federativas.

Se llevó a cabo un extenso análisis a partir de diferentes métodos de estimación econométrica, como la técnica de Modelo de panel con efectos comunes (conocido en inglés como “pooled OLS”), Datos Panel con efectos fijos y efectos aleatorios, Variables Instrumentales de dos etapas y por último Datos Panel por el método de Método Generalizado de Momentos (GMM por sus siglas en inglés) con el estimador de Arellano

Bond (Baltagi, 2005). Se obtuvieron coeficientes significativos para la deuda, dependiendo si la deuda es tratada como variable endógena o exógena en la ecuación de crecimiento, por lo que se tendrá un impacto en dimensión y sentido de la variable en el crecimiento económico. Sin embargo, la estimación que mayor certeza puede generar para el análisis es con la variable instrumental con dos etapas, al instrumentar la deuda pública con el gasto público, siendo ambas endógenas entre ellas y con el PIBE. Se obtuvo un coeficiente positivo y significativo para el caso de la deuda pública en relación con el PIBE, por lo que se razona que el endeudamiento público por entidad federativa impulsará el crecimiento económico estable y permitirá el desarrollo de la economía estatal.

El resto del documento contempla cinco secciones. A continuación, el marco teórico en el cual se analizan de manera cronológica las teorías de las diferentes escuelas del pensamiento económico sobre el endeudamiento y el crecimiento económico y sus correspondientes determinantes, así como la revisión de literatura, recopilando literatura nacional e internacional sobre el tema de investigación. Posteriormente, la sección de metodología y datos describe la técnica econométrica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de datos panel y cómo se hará uso de ella y de las variables que tomarán parte del estudio. Por último, en la sección de resultados se presentan los principales hallazgos del estudio y en la conclusión se incluyen las recomendaciones del autor con base a los resultados encontrados en esta investigación.

MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN LITERARIA

En esta sección se discute la evolución de la teoría económica en torno al crecimiento económico y el endeudamiento público, así como su relación e impacto en la economía. De igual manera, se hace referencia a algunas investigaciones que contemplan ambos temas en sus modelos a nivel nacional y global.

Con base en la teoría, la deuda pública puede tener un impacto positivo, negativo o neutral en el crecimiento económico. La visión keynesiana afirma que los déficits presupuestarios y la deuda pública tienen un impacto positivo en el crecimiento económico, en particular a través del mecanismo del multiplicador del gasto público (Eisner, 1984). Por otro lado, el modelo neoclásico de crecimiento aumentado por el gobierno, quien emite deuda federal para financiar el consumo o los bienes de capital, muestran una relación negativa entre la deuda pública y crecimiento económico a través del mecanismo de tasas de interés a largo plazo. Más deuda financiada pudiera provocar déficits presupuestarios del gobierno, los cuales pueden dar lugar a altas tasas de interés, y por lo tanto desplaza la inversión privada y obstaculiza el crecimiento económico potencial (Modigliani, 1961; Friedman, 1978). Sin embargo, la Equivalencia Ricardiana sugiere que los déficits gubernamentales y la deuda pública del gobierno son neutrales para el crecimiento económico (Barro, 1989).

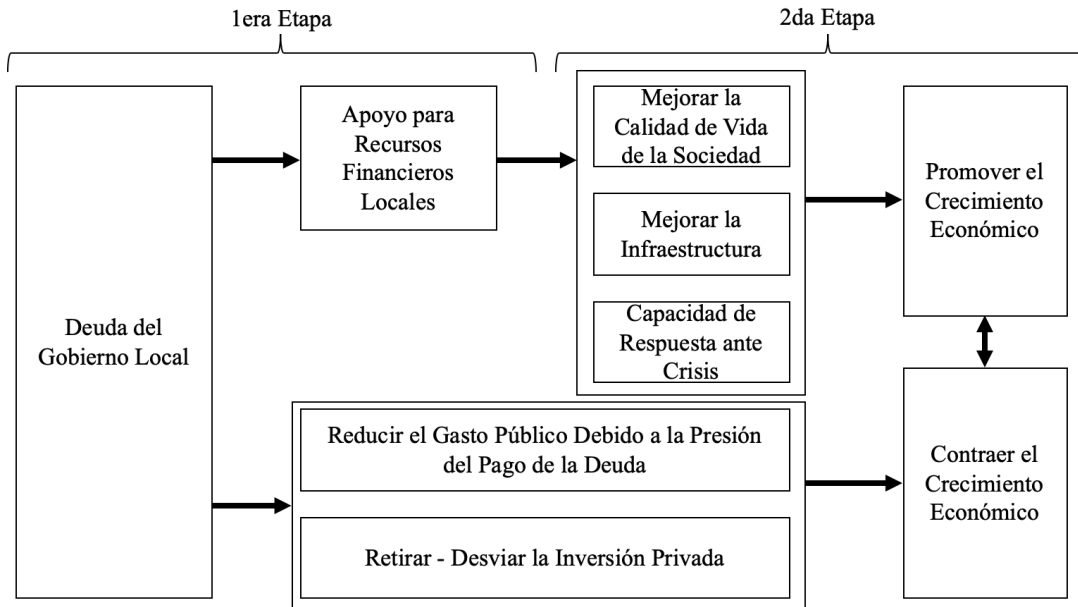
De la misma forma, la literatura teórica analiza la relación entre la deuda pública y el crecimiento económico y tiende a tener una postura que afirma que, en el corto plazo y con bajos niveles de deuda pública, existen efectos keynesianos donde el endeudamiento puede contribuir al crecimiento económico (Elmendorf y Mankiw, 1999). Sin embargo, a largo

plazo y con altos niveles de deuda pública, se producen efectos no keynesianos donde el endeudamiento generará aumentos futuros en los impuestos, contribuyendo a una reducción del consumo privado y los gastos de inversión y, en consecuencia, generando fuertes presiones negativas sobre el crecimiento económico, como lo respalda la visión neoclásica (Modigliani, 1961; Diamond, 1965; Saint-Paul, 1992; Aizenman et al., 2007).

La deuda del gobierno local puede acelerar el ritmo de crecimiento económico regional al impulsar los recursos financieros locales, las inversiones privadas e incrementar el gasto público del gobierno local (Cravo, 2015). El efecto del gobierno local en el crecimiento económico depende de una serie de factores, incluida la escala de la inversión de la deuda y el rendimiento del fondo de deuda y sostenibilidad de la deuda (Farnham, 2010). El efecto neto de los factores antes mencionados depende de si el nivel de deuda está dentro de un rango razonable. Por otra parte, la deuda del gobierno local que permanece dentro de límites razonables ayuda a abordar problemas relacionados con la construcción de infraestructura y proyectos de bienestar público, que, a su vez, corrigen fallas del mercado causadas por externalidades y bienes (Bröthaler, 2015). En la Figura 1 se puede observar el mecanismo del efecto de la deuda del gobierno y el impacto que puede éste generar, ya que destinándose a los enfoques correctos el impacto debe ser positivo y sostenible (Zhao et al., 2019).

Los resultados y contribuciones de algunos de los estudios de investigación en la literatura que han usado teorías, enfoques, objetivos y metodologías similares a las del presente artículo se resumen en la Cuadro 1. Para cada investigación seleccionada, el Cuadro 1 indica las datos que se utilizaron, el procedimiento de estimación en el que se basó el estudio, el tipo de economía que se analizó (en desarrollo o avanzada), si los niveles de endeudamiento público afectan de forma positiva, negativa o no afectan al crecimiento económico y por último la variable dependiente utilizada y las variables control (exógenas).

FIGURA 1. Mecanismo del efecto de la deuda del gobierno local en el crecimiento económico (Zhao et al., 2019).



Fuente: Elaboración propia, basado en Zhao et al., 2019.

E₁

CUADRO 1. Resumen de investigaciones previas

Investigación	Data	Procedimiento de Estimación	Tipo de Economías	Afecta +	Afecta -	No Afecta	Variable Dependiente	Variables Control
Schlclarek (2005)	59 y 24 países (1970-2002)	GMM	En Desarrollo y Avanzados	Sí, relación entre la deuda externa pública y crecimiento. Sin relación con la deuda privada		No existe en países avanzados	Tasa real de crecimiento del PIB per cápita	Deuda externa, tanto pública como privada, como porcentaje del PIB, pago de intereses como porcentaje del PIB, deuda pública como porcentaje del PIB, grado de apertura comercial, PIB per cápita, inscripción escolar
Ferreira (2009)	20 países 1988-2001	Panel Granger Causality	Países miembros de la OCDE	Sí, en la deuda pública		Deuda extranjera no es significativa	Crecimiento del PIB real per cápita	Deuda del gobierno como porcentaje del PIB, deuda extranjera, superávit primario público, ingresos públicos, gasto público, transferencias
Reinhart et al (2012)	26 países 1800-2011	GMM	En Desarrollo y Avanzados	Sí, en el caso de que la proporción D.P./PIB excede el 90%		No hay relación si la D.P. es por debajo del 90% del PIB	Crecimiento promedio real del PIB	Deuda total del gobierno, tasas de interés, deuda pública como porcentaje del PIB
Kumar & Woo (2010)	38 países (1970-2007)	GMM	Emergentes y Desarrollados	Un incremento directo en la eficiencia D.P. en la	Un incremento D.P. puede ser negativo; un aumento indirecto es siempre negativo		Logaritmo del PIB real per cápita	Deuda pública como porcentaje del PIB, PIB per cápita, capital humano, inscripción escolar, grado de apertura comercial
Drine & Nabi (2010)	27 países (1970-2005)	GMM	En Desarrollo	Un aumento de la D.P. reduce la eficiencia en la producción			Crecimiento real del PIB	Capital humano, deuda pública como porcentaje del PIB, porcentaje de empleos informales

CUADRO 1. Resumen de investigaciones previas

Investigación	Data	Procedimiento de Estimación	Tipo de Economías	Afecta +	Afecta -	No Afecta	Variable Dependiente	Variables Control
Afonso & Jales (2013)	155 países (1970-2008)	GMM	Emergentes y Desarrollados	Sí, dependiendo de la expiración de la deuda			Tasa real de crecimiento del PIB per cápita	Deuda pública como porcentaje del PIB, ingresos per cápita, desarrollo financiero, grado de apertura comercial, <i>proxy</i> de educación, deuda pública de corto plazo, deuda pública de largo plazo
Afonso & Alves (2015)	14 países (1970-2012)	GMM & 2SLS	Avanzados		Efecto negativo de la deuda al crecimiento económico		Tasa real de crecimiento del PIB per cápita	Ingreso per cápita, deuda del gobierno como porcentaje del PIB y <i>dummies</i> de inflación, tipo de cambio, crisis bancaria y crisis en el mercado de capitales
Panizza & Presbitero (2014)	17 países (2002-2008)	GMM	Países miembros de la OCDE			Sin evidencia de que altos niveles de D.P. afecten el crecimiento en economías avanzadas	Tasa real de crecimiento promedio del PIB per cápita en términos porcentuales	Deuda pública como porcentaje del PIB, tasa de ahorro nacional, crecimiento población, inscripción escolar, grado de apertura comercial, tasa de inflación, <i>dummies</i> de la crisis bancaria y relación entre pasivos líquidos y PIB
Sánchez & García (2016)	32 estados de México (1993-2013)	GMM	En Desarrollo	Relación positiva entre D.P. estatal y crecimiento económico estatal			PIB per cápita	Población, PIB, PIB per cápita, inversión pública, gasto de gobierno (corriente), inscripción escolar, inversión extranjera y deuda pública.
Lachler y Aschauer (1998)	México (1970-1996)	Time Series & 2SLS	En desarrollo		Altos niveles de D.P. están asociados a menores tasas de crecimiento económico		Logaritmo del PIB real per cápita	PIB, PIB per cápita, proporción de la inversión al <i>stock</i> de capital, tasa de depreciación, índice de eficiencia del capital público utilizado, proporción de la deuda pública al PIB y proporción del gasto público al PIB

Fuente: Elaboración propia

Prácticamente todas las investigaciones fueron estimadas utilizando el método de momentos generalizados (GMM por sus siglas en inglés) y tres de ellas mediante metodologías de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), buscando la relación que existe entre la deuda pública y el crecimiento en los países. En la mayoría de las investigaciones se puede observar que se concluyó que esta relación es principalmente negativa y en los casos en los que es positiva es porque se argumenta que la deuda no llegue a un límite el cual pueda ejercer presión al gobierno para no caer en impago, siendo esto ineficiente, ya que se busca que sean niveles moderados de deuda que generen crecimiento y no fuertes presiones a la economía del país analizado.

A continuación, se presentan la base de la metodología empleada, así como la especificación del modelo econométrico que se usará para las estimaciones que se llevarán a cabo, al igual que la descripción de las variables y sus estadísticas descriptivas.

METODOLOGÍA Y DATOS

En el presente apartado se desarrollan los métodos empleados en este trabajo para estimar la relación e impacto que existe entre el crecimiento económico y el nivel de endeudamiento público por entidad federativa. Ciertos autores concluyen que existe una relación entre ambos, especialmente cuando el nivel de endeudamiento es un porcentaje significativo con respecto al PIB. Esta investigación busca comprobar la relación y significancia de la deuda pública con el crecimiento económico con un enfoque a nivel de entidad federativa.

Este estudio utiliza el modelo de crecimiento económico neoclásico como marco esencial, representado por la función de producción agregada:

$$Y_t = F(K_t, L_t, H_t)$$

donde Y es la producción agregada, K es el stock de capital físico, H mide el capital humano (nivel educativo) y L es la fuerza laboral o población. Esta especificación es consistente con el modelo neoclásico de crecimiento de Solow, utilizado en el estudio de Mankiw, Romer y Weil (1992).

Como primer paso y para puntualizar la relevancia de la relación del crecimiento económico y la deuda pública en los estados mexicanos, se tomaron datos del Producto Interno Bruto Estatal, así como de la deuda real para cada entidad federativa. Para estimar esta relación se contó con datos para las 32 entidades federativas mexicanas abarcando el periodo de 2005 a 2016, como se explicará posteriormente. Se decidió implementar el enfoque metodológico de regresión múltiple mediante diferentes métodos de estimación, como lo fueron el Modelo de panel con efectos comunes (conocido en inglés como “pooled OLS”), Datos Panel con efectos fijos y efectos aleatorios, Variables Instrumentales de dos etapas y por último Datos Panel por el método de Método Generalizado de Momentos (GMM por sus siglas en inglés) con el estimador de Arellano Bond (Baltagi, 2005). Se utilizó una especificación logarítmica lineal con el objetivo de que los coeficientes

estimados sean elasticidades interpretables, así como buscando simplificar los cálculos y disminuir la variabilidad entre los datos.

Teniendo como base el modelo neoclásico de crecimiento de Solow y los trabajos de Panizza y Presbítero (2014) y Sánchez y García (2016), el modelo de regresión a estimar en el presente estudio se especifica de la siguiente manera:

$$PIBE = f(D, IED, FBCF, EDU, POB, DUM, G)$$

$$\begin{aligned} LnPIBE_{it} = & \beta_0 + \beta_1 LnD_{it} + \beta_2 LnIED_{it} + \beta_3 LnFBCF_{it} + \beta_4 LnEDU_{it} \\ & + \beta_5 LnPOB_{it} + \beta_6 LnG_{it} + \beta_7 DU_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Donde:

$LnPIBE_{it}$	=	producto interno bruto de la entidad federativa
β_k	=	intercepto cuando $k = 0$; coeficiente de la k -ésima variable
LnD_{it}	=	nivel de deuda pública de la entidad federativa en pesos de 2013
$LnIED_{it}$	=	inversión extranjera directa por entidad federativa en pesos de 2013
$LnFBCF_{it}$	=	inversión bruta de capital fijo estatal en pesos de 2013
$LnEDU_{it}$	=	número de personas matriculadas en todos los niveles educativos por entidad federativa
$LnPOB_{it}$	=	población total por entidad federativa
LnG_{it}	=	gasto público por entidad federativa en precios de 2013
DU_{it}	=	dummy para los periodos de crisis económica; 2007 – 2010
$\varepsilon_{i,t}$	=	término del error
i	=	identificador de entidades federativas; 1, 2, 3, ..., 32
t	=	identificador de tiempo de los datos; 2005, 2006, ..., 2016

En el Cuadro 2 se presenta una descripción más detallada de cada una de las variables anteriores. Igualmente se muestra su fuente de datos, la cual fue el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Banco de México (Banxico) y de la Secretaría de Educación Pública, en particular la base de datos de Estadística de Finanzas Públicas Estatales y Municipales de INEGI fue de mucho apoyo para obtener la gran mayoría de los datos.

CUADRO 2: Descripción de variables y fuentes de los datos

Abreviación	Variable	Descripción	Fuente	Unidad
<i>PIBE</i>	Producto Interno Bruto por Entidad Federativa	Valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un estado durante un período determinado.	INEGI	Millones de pesos en precios de 2013
<i>DU</i>	Deuda Pública por Entidad Federativa	Gastos destinados a cubrir las obligaciones de los municipios por concepto de deuda pública, derivada de la contratación de empréstitos.	Banco de México	Millones de pesos en precios de 2013
<i>IED</i>	Inversión Extranjera Directa por Entidad Federativa	Entrada de dólares netos de inversión de una empresa que opera en una economía distinta de la del inversor; valores convertidos a pesos a la cotización del tipo de cambio promedio por cada año.	INEGI y Banco de México	Millones de pesos en precios de 2013
<i>FBCF</i>	Formación Bruta de Capital Fijo Estatal	Valor de los activos fijos adquiridos o producidos en un periodo determinado tanto por el sector público como por el privado.	INEGI	Millones de pesos en precios de 2013
<i>EDU</i>	Educación Estatal	Conjunto total de individuos inscritos a un centro educativo, comprendiendo todos los niveles educativos.	SEP	Número de personas
<i>POB</i>	Población por Entidad Federativa	Número total de personas que residen dentro de cada estado.	INEGI	Número de personas
<i>DU</i>	Dummy	Dummy para los periodos de crisis económica de 2007, 2008, 2009, 2010.	-	0, 1
<i>G</i>	Gasto Público por Entidad Federativa	Valor monetario que destina la administración gubernamental de cada estado para satisfacer necesidades de servicios, materiales, transferencias, deuda, entre otros.	INEGI	Millones de pesos en precios de 2013

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, también se puede dar una argumentación lógica sobre el sentido económico de incluir cada una de las variables en el modelo presentado, fundamentada con evidencia

de previas investigaciones realizadas. Para el caso de la deuda pública, se razona que entre más endeudamiento presente un gobierno estatal más tendrá que destinar sus fondos al pago de los intereses de la deuda adquirida, por lo que pudiera estar afectando el crecimiento económico de forma negativa o de la forma contraria, ya que al contar con mayores recursos económicos ésta variable estimularía el PIBE. Por el lado de la inversión extranjera, se espera que entre mayor sea el nivel de inversión que se reciba por parte del extranjero se requiere de menores niveles de deuda para financiarse y lograr crecer de forma orgánica y sostenible. Debido a lo anteriormente mencionado, se espera que la regresión arroje coeficientes significativos al igual que positivos para las variables. Esto planteado implica que cada una de estas variables es explicativa del nivel de crecimiento económico de las entidades federativas mexicanas. En el Cuadro 3 se presentan las estadísticas resumidas de las variables utilizadas en el modelo empírico.

CUADRO 3: Estadísticas descriptivas. (Millones de pesos en precios de 2013)

Variable	Mín	Max	Promedio	Desviación Estándar
<i>PIBE</i>	68,258.171	2,961,597.620	467,555.541	478,578.425
<i>D</i>	0	72,011.200	10,814.739	14,394.058
<i>IED</i>	-19.321	2,206,562.637	254,995.824	348,120.440
<i>FBCF</i>	108.000	39,021.000	4,892.078	5,150.101
<i>EDU</i>	0.165	4.657	1.085	0.868
<i>POB</i>	0.554	17.211	3.604	3.035
<i>G</i>	8,546.300	258,366.766	49,749.364	41,135.026

Fuente: elaboración propia.

Respecto al método empleado, la razón por la cual se decidió utilizar la metodología de datos panel es que una de las ventajas importantes de su uso es que destaca la heterogeneidad individual si hay algunas características diferenciadoras en las secciones transversales. Estas particularidades pueden no ser constantes en el tiempo, de tal manera que las series de tiempo o los enfoques transversales no toman en cuenta esta heterogeneidad, por lo que MCO no es el mejor modelo en este contexto y conduce a resultados sesgados. Otras de las ventajas que presenta el uso de ésta técnica econométrica

son: 1) la disponibilidad de un gran conjunto de datos, que permite la medición más precisa de los efectos individuales de la muestra; 2) menor colinealidad, mayor información y grados de libertad; 3) una mayor eficiencia en la obtención de los resultados de la estimación por su capacidad de ajuste dinámico; 4) controla los posibles sesgos no observados del país y la endogeneidad de regresores, particularmente la variable de deuda. Esto buscará que los resultados sean robustos al uso de estimadores alternativos (Baltagi, 2005).

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del análisis estipulado en la sección anterior. Pasando a la estimación del modelo planteado, en el Cuadro 4 se pueden visualizar los resultados obtenidos tras realizar las regresiones por siete métodos distintos. Cabe mencionar que el panel de datos está fuertemente balanceado, lo que significa que cada individuo es observado en todos los momentos del tiempo. Cada estado es afectado y analizado por la variable específica que en esta investigación es la deuda pública, así como por las demás variables.

Se llevaron a cabo pruebas preliminares para analizar el comportamiento de los datos que se tienen y conocer sus características, buscando que las estimaciones fueran lo más precisas posibles. Los errores de la muestra tienen media cero, por lo que bajo el primer supuesto de MCO se cuenta con la presencia de un modelo bien especificado. Posteriormente se realizó la prueba de *White* para las regresiones por MCO y la de *Wald* para las regresiones por datos panel para analizar la presencia de heteroscedasticidad. Ambas tuvieron estimaciones de *p-values* menores a 1.0% por lo que la hipótesis nula se rechaza, afirmando que se cuenta con heteroscedasticidad, por lo que se prosiguió a corregirlo con varianza robusta y evitar sesgar el estimador. Por último, se realizó la prueba *Variance Inflation Factor* (VIF por sus siglas en inglés) para analizar la multicolinealidad entre las variables presentes en el modelo especificado y se pudo observar que se cuenta con un modelo no estrictamente correlacionado. Sin embargo, en la estimación de MCO, FE y RE se tienen dos variables endógenas como variables explicativas del mismo lado de la ecuación, siendo en este caso la deuda pública y la IED, por lo que para controlar la endogeneidad se decidió instrumentar las variables con el gasto gubernamental, ya que esta variable contempla la deuda y la inversión dentro de su misma ecuación contable.

Tras realizar las pruebas preliminares buscando contar con una base de datos eficiente y que las estimaciones fueran precisas, se prosiguió a las estimaciones con datos panel. Se llevó a cabo la prueba de *Breusch-Pagan* para determinar si el modelo MCO es válido o se tiene que implementar efectos fijos (FE) y efectos aleatorios (RE). El *p-value* resultó menor a 1.0%, por lo que la hipótesis se rechaza, afirmando que se utilizan efectos fijos o aleatorios. Posteriormente se corrió la prueba de *Hausman* para determinar si se requiere de un modelo con efectos fijos o efectos aleatorios, esto hace referencia que bajo efectos fijos se espera que el comportamiento de las entidades federativas y los efectos del tiempo son independientes para cada entidad, para los efectos aleatorios no existe la correlación con las variables independientes, por lo que se prosigue a generalizar el resultado ya que

se espera un comportamiento igual para todas las entidades federativas. La prueba de *Hausman* tuvo un *p-value* menor a 1.0%, por lo que se decidió quedarse con efectos fijos, ya que es el más adecuado entre estos.

Al contar con dos variables endógenas que se relacionan, deuda y gasto, se llevó a cabo la instrumentación de la variable de la deuda pública a través del gasto público por el método de *Two-Stage Least Squares* (2SLS sin heterogeneidad y XT2SLS con heterogeneidad), ya que la deuda está contemplada dentro de la contabilidad del gasto de las entidades federativas. La primera estimación fue a través de un pool de datos (2SLS), acabando con la heterogeneidad de los estados y la segunda regresión a través de un panel de datos (XTSLS), contemplando cada estado de forma independiente y buscando tener resultados más precisos, incluso más que con los primeros tres métodos estimados previamente, ya que se cuenta con la instrumentación de la variable. Los resultados van de acorde a la literatura, siendo la deuda pública la principal variable del modelo y arrojar resultados significativos y con el signo esperado. Con este método de estimación se decidió omitir la variable de la IED por la endogeneidad que tiene con la deuda pública y se prosiguió a instrumentar la deuda con el gasto, ya que esta última contempla a ambas en su contabilidad, pero al ser la variable deuda la principal del análisis se conservó ésta. También se estimaron dos regresiones adicionales, una con cada método de los mencionados previamente, las cuales muestran ambas etapas de la regresión con detalle de los instrumentos, una siendo la deuda el instrumento y la otra el gasto público.

Por último, se llevaron a cabo dos regresiones con el método de GMM con el estimador de Arellano y Bond, dado que se encontró que los errores estándares estaban sesgados, se procedió a la estimación robusta ante heteroscedasticidad. En la primera estimación, *A & B GMM*, siguiendo el enfoque de la teoría de Arellano y Bover (1995) y la de Blundell y Bond (1998), se utiliza un rezago de período de la variable endógena principal, el PIBE, para hacer la regresión dinámica en su naturaleza y se considera a la deuda como exógena. En la segunda estimación *A & B GMMA*, se consideran a la deuda y al gasto como variables endógenas y el gasto en dos periodos rezagado, la deuda se considera de forma endógena o instrumental al tener un rezago del PIBE; ambas regresiones fueron estimadas de forma robusta. Posteriormente se llevó a cabo la prueba de identificación de *Sargan*, donde se encontró evidencia para rechazar la hipótesis nula que las condiciones de sobre identificación son válidas, lo que hace que la estimación no sea la correcta. Al igual se llevó a cabo la prueba de Arellano y Bond para ambas regresiones, en donde para la regresión *A & B GMM* se rechazó la no autocorrelación del orden 1 al tener un *p-value* menor a 1.0% y no se rechaza la autocorrelación del orden 2 al tener un *p-value* mayor al 10.0%, por lo que se puede concluir que existe evidencia de que se cumplen los supuestos del modelo de Arellano-Bond y se cuenta con un modelo bien especificado. La regresión *A & B GMMA* no pasó la prueba de autocorrelación al contar con un *p-value* menor a 1.0%, por lo que no cumple con los supuestos de Arellano-Bond, siendo esta estimación no válida.

En el Cuadro 4 se pueden apreciar los resultados obtenidos para cada una de las estimaciones realizadas a través de los distintos métodos que se llevaron a cabo. En cada caso, se llevó a cabo una especificación logarítmica lineal para que los coeficientes

estimados puedan ser interpretados como elasticidades. La primera regresión a través de un *pool* de datos por el método de MCO, enfocándonos en sus coeficientes, la principal variable del estudio, la deuda, no resultó ser estadísticamente significativa; las variables de IED, FBCF, EDU, POB y la Dummy de tiempo, así como la constante sí fueron estadísticamente significativas, sin embargo, esta regresión no es la óptima de las realizadas ya que al ser un *pool* de datos se acaba con la heterogeneidad de los estados. La segunda regresión fue a través de efectos fijos (FE) a través de un panel de datos, obteniendo la deuda estadísticamente significativa, con el nivel de mayor confianza y con un signo negativo como era de esperarse, ya que la deuda se encuentra como variable exógena y se puede concluir que ante un aumento del 1% de la deuda pública, habría una disminución del 0.015% del PIB. Al igual, se tuvieron coeficientes estadísticamente significativos y positivos para la IED, EDU y la POB afectando el PIB; el coeficiente de la variable Dummy de tiempo fue opuesto, ya que ésta última afecta de forma negativa el PIB, siendo significativo. La tercera regresión estimada fue a través de efectos aleatorios (RE) y los resultados fueron muy similares a los obtenidos a través de Efectos Fijos, sin embargo, la deuda no resultó estadísticamente significativamente a los mismos niveles de confianza y afectando menos al PIB, al contar con un coeficiente de -0.007%.

La cuarta regresión estimada fue la 2SLS con un *pool* de datos y se prosiguió a instrumentar la deuda pública con el gasto y los resultados fueron satisfactorios y conforme a lo esperado al instrumentar la variable, obteniendo que la deuda fue estadísticamente significativa al máximo nivel de confianza y con el signo positivo, por lo que se puede interpretar que ante un aumento de la deuda pública del 1%, se espera que el PIB crezca en 0.3747%; la variable POB también resultó estadísticamente significativa afectando el crecimiento económico. La quinta regresión estimada fue la 2XTSLS contemplando cada estado de forma independiente y buscando tener resultados más precisos, así como instrumentando de nuevo la deuda pública con el gasto y los resultados volvieron a ser satisfactorios a lo esperado, teniendo una deuda estadísticamente significativa al máximo nivel de confianza y con el signo positivo, interpretando que ante un aumento del 1% de la deuda pública, habría un aumento del 0.138% del PIB; la POB resultó ser estadísticamente significativamente.

La sexta regresión estimada fue la de A & B GMM, teniendo un rezago del período del PIB y considerando a la deuda como exógena, los resultados indicaron que la deuda pública fue estadísticamente significativa en su nivel más bajo, concluyendo que ante un aumento de la deuda pública del 1%, se espera que el PIB se contraiga en 0.005%. La variable Dummy y el rezago del PIB resultaron estadísticamente significativos al estimarlo con este método econométrico.

Por último, la séptima regresión realizada fue la de A & B GMMA, en donde la deuda y el gasto fueron endógenos y ambos con dos periodos posteriores. Los resultados fueron satisfactorios ya que tanto la deuda pública como la FBCF, la POB, la Dummy de tiempo, el rezago del PIB y ambos rezagos del gasto fueron estadísticamente significativos. La deuda resultó tener un signo opuesto al deseado, ya que fue negativo, interpretando a partir de esta estimación que un aumento del 1% de la deuda, provocaría una disminución del

0.009% del PIB, lo mismo con la FBCF y la Dummy, disminuyendo el PIB en 0.016% y 0.015%, respectivamente cada uno.

De las siete regresiones estimadas, se puede concluir que las que fueron a través de variables instrumentales de dos etapas fueron las regresiones más precisas, particularmente la regresión 2XTSLS fue la mejor estimación, al contemplar cada estado de forma independiente a través de datos panel, así como para resolver el problema de la endogeneidad entre las variables de deuda con gasto. Al realizar este procedimiento de dos etapas, se pudo observar que, en la primera etapa, al instrumentar la deuda con el gasto, se obtiene un coeficiente significativo y el signo positivo esperado, posteriormente al correr la segunda etapa de la regresión con la deuda, el modelo vuelve a arrojar un resultado significativo y con el signo positivo esperado, lo que resuelve el problema de la endogeneidad. Esto sustenta la conclusión de que pudiera existir un error de medición entre las variables por la endogeneidad que existe entre ellas, por lo que al instrumentar por dos etapas la deuda y el gasto, se puede establecer que, entre todos los métodos econométricos estimados, la metodología de dos etapas es la más precisa al no contar con ese error. Por lo que ante un aumento de la deuda pública se espera que el impacto sea un aumento en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, impactando de forma positiva, siendo los resultados obtenidos en esta investigación consistentes con la teoría presentada por Ferreira (2009), Afonso y Jales (2013) y Sánchez y García (2016).

CUADRO 4: Resultados de la estimaciones

MÉTODO DE ESTIMACIÓN	MCO	FE	RE	2SLS	2XTSLS	A & B GMM	A & B GMM
LN_DEUDA	0.026025 (0.018000)	-0.014936*** (0.004373)	-0.007596* (0.004465)	0.374737*** (0.060612)	0.138863*** (0.027638)	-0.0057886* (0.0029095)	-0.0091312** (0.004532)
LN_IED	0.1246138*** (0.01836)	0.007743*** (0.0031029)	0.0079512*** (0.0033002)	- -	- -	0.0021292 (0.0020242)	0.0009909 (0.0019498)
LN_FBCF	0.241864*** (0.044719)	0.0136967 (0.0086215)	0.020217** (0.00911)	0.015847 (0.077523)	-0.007251 (0.019394)	-0.0087148 (0.0045651)	-0.0161319** (0.0055005)
LN_EDU	0.170242*** (0.045656)	1.205133*** (0.081714)	0.916700*** (0.06857)	-0.056708 (0.075652)	0.0813538 (0.160578)	0.3190673*** (0.2012471)	0.0460244 (0.1564133)
LN_POB	0.290191*** (0.030064)	0.299448*** (0.007908)	0.277415*** (0.007301)	0.312866*** (0.041903)	0.254823*** (0.013087)	0.2342546*** (0.0175492)	0.213608*** (0.012226)
DUMCRISIS	-0.098145* (0.054988)	-0.032818*** (0.0081795)	-0.041569*** (0.008551)	0.136698 (0.0863067)	0.013112 (0.020445)	-0.019957 (0.0036679)	-0.0157818*** (0.005764)
LN_G	-	-	-	-	-	-	0.1100415*** (0.0278165)
LN_PIBE_L1	-	-	-	-	-	0.6611034*** (0.109014)	0.730513*** (0.104302)

CUADRO 4: Resultados de la estimaciones

MÉTODO DE ESTIMACIÓN	MCO	FE	RE	2SLS	2XTSLS	A & B GMM	A & B GMM
LN_G_L1	-	-	-	-	-	-	-0.086388** (0.042093)
LN_G_L2	-	-	-	-	-	-	0.0651397** (0.029244)
CONSTANTE	2.476273*** (0.501420)	-8.21187*** (1.17532)	-4.070519*** (0.987403)	5.548093*** (0.820857)	6.721551** (2.130589)	-3.391415*** (1.804116)	-1.083581 (1.511514)
R ²	0.658079	0.860890	-	0.3170687	-	-	-
R ² _O	-	0.480559	0.500083	-	0.549459	-	-
R ² _B	-	0.472872	0.489434	-	0.582101	-	-
R ² _W	-	0.860890	0.856251	-	0.536434	-	-
N	384	384	384	384	384	320	288
n	32	32	32	32	32	32	32
T	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración propia.

Nota cuadro 4: La variable dependiente es el Producto Interno Bruto Estatal, la Constante es el intercepto de la ecuación estimada. Los errores estándar aparecen en los paréntesis. La R^2_O es la R-Cuadrada *Overall* para el modelo de efectos aleatorios (RE), la R^2_W es la R-Cuadrada *Within* para el modelo de efecto fijos (FE) y la R^2_B es la R-Cuadrada *Between*.

- *** indica significancia estadística al 1%.
- ** indica significancia estadística al 5%.
- * indica significancia estadística al 10%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA

El presente artículo de investigación presenta un análisis para determinar el efecto y la relación que existe entre la deuda pública con el PIBE de las 32 entidades federativas de México para el periodo comprendido de 2005 a 2016. El objetivo del estudio es abordar los principales factores que afectan el crecimiento del Producto Interno Bruto Estatal, así como la hipótesis de investigación sobre la existencia de una relación estadísticamente significativa entre la deuda pública por entidad federativa y el crecimiento económico de dicho estado.

Zhao et al. (2019) menciona que la deuda pública puede tener dos vías de resultados dependiendo de la situación económica en la que la entidad se encuentre. La primera, con bajos niveles de deuda con respecto al PIBE y mientras la deuda local permanezca dentro de límites razonables, incrementar la deuda pública puede aumentar el gasto del gobierno y los programas de estímulo fiscal, lo que generaría un impacto positivo a través de la iniciativa privada, la generación de empleos dignos, mejores condiciones para el comercio exterior impulsando la apertura económica, progreso en las condiciones de infraestructura de la nación, estimular la inversión, tanto nacional como extranjera, así como la calidad de la educación y de salud pública y mejoras en la calidad de vida de la población, lo cual tendrá como resultado acelerar el ritmo del crecimiento económico, lo cual generaría una mayor recaudación tributaria en el largo plazo, siendo un resultado positivo para el gobierno y con ello para su capacidad de repago de la deuda. La vía alterna a la mencionada previamente es solicitar deuda con el objetivo de repagar la deuda solicitada anteriormente o para reestructurar la deuda actual, lo cual genera como resultado una reducción del gasto de gobierno, fuga de capitales, reducción de la inversión y por ende una contracción del crecimiento económico. Igualmente, en caso de que la deuda del gobierno se encuentre en niveles elevados con respecto al PIBE, se pueden generar situaciones de riesgo al poder caer en condiciones de impago de la deuda.

Para analizar la relación entre la deuda y el PIBE, se llevó a cabo un extenso análisis econométrico a partir de diferentes métodos de estimación. Con base a la teoría, en un contexto lineal, la deuda pública puede tener un impacto positivo, negativo o neutral en el crecimiento económico. La visión keynesiana afirma que los déficits presupuestarios y la

deuda pública tienen un impacto positivo en el crecimiento económico, en particular a través del mecanismo del multiplicador del gasto público (Eisner, 1984).

Como se mencionó en la sección anterior, las regresiones estimadas a partir de variables instrumentales de dos etapas fueron las más precisas, particularmente la regresión 2XTSLS al contemplar cada estado de forma independiente a través de datos panel, así como para resolver el problema de la endogeneidad entre las variables de deuda con gasto. Con lo que se puede concluir que ante un aumento de la deuda pública se espera que el impacto sea un aumento en el PIB, impactando a las economías estatales de forma positiva.

Dentro de las recomendaciones de política pública que se desprenden de la presente investigación destaca la situación de que el gasto público, entre más sea destinado a proyectos eficientes, a pesar de que la deuda del gobierno aumente, será un gasto público saludable y orgánico para la región, por lo que al solicitar mayor deuda se aumenta el gasto y con ello el flujo de capitales, generando crecimiento económico y contribución tributaria.

Ambas son variables endógenas y se controlan por ellas mismas, entre más deuda tenga un gobierno más se va a destinar al gasto público, es por eso que siempre y cuando éste se aplique adecuadamente a proyectos que generen un efecto multiplicador la región va a experimentar un crecimiento de su economía. Al igual, como se pudo observar en los resultados a partir de las variables que fueron estadísticamente significativas para el estudio, se deben de crear y promover políticas públicas que impulsen e incentiven la inversión extranjera directa (IED) proveniente de todas partes del mundo, la educación de calidad para toda la población y de forma especializada para todos los niveles educativos y por último el contar con niveles de población que contemplen las oportunidades laborales que se pueden ofrecer, observando que a mayor población se espera una mayor productividad. De esta forma, con un enfoque primordial en estas variables mencionadas, se esperaría acelerar el ritmo del crecimiento económico lo que llevaría a un incremento en el bienestar y calidad de vida de los miembros del estado y así provocar efectos positivos a nivel nacional. Así mismo, se espera que las políticas públicas eviten a toda costa un periodo de crisis económica, ya que un periodo de crisis provoca una reducción en el crecimiento económico.

Dentro de las líneas de investigación que se desprenden del presente estudio se motiva a calcular y analizar el porcentaje óptimo de endeudamiento de una entidad con respecto a su PIB, sin poner en riesgo las finanzas públicas estatales. Al igual, se recomienda extender al presente trabajo metodologías que incorporen la no linealidad de la relación que se aborda en éste entre la deuda pública y el PIB, ya que esta relación no siempre es lineal, como se pudo observar en la revisión de literatura

REFERENCIAS

- Afonso, A. y Alves, R. (2015). The Role of Government Debt in Economic Growth. *Hacienda Pública Española*, 215(4), 9–26.
- Afonso, A. y Jales, J. (2013). Growth and productivity: the role of government debt. *International Review of Economics and Finance*, 25(1), 384–407.
- Aizenman, J., Kletzer, K. y Pinto, B. (2007). Economic Growth with Constraints on Tax Revenues and Public Debt: Implications for Fiscal Policy and Cross-Country Differences. *NBER*, WP, 12750.
- Arellano, M. y Bover, O. (1995). Another Look at the Instrumental Variables Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29–51.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester, U.K.: John Wiley & Sons.
- Barro, R. (1989). The Ricardian approach to budget deficits. *Journal of Economic Perspectives*, 3(2), 37–54.
- Blundell, R. y Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–43.
- Bröthaler, J., Getzner, M. y Haber, G. (2015). Sustainability of local government debt: A case study of Austrian municipalities. *Empirica*, 42(1), 521–546.
- Cravo, T., Becker, B. y Gourlay, A. (2015). Regional growth and SMES in brazil: A spatial panel approach. *Regional Studies*, 42(3), 521-546.
- Diamond, P. (1965). National debt in a neoclassical growth model. *The American Economic Review*, 55(5), 1126-1150.
- Drine, I. y Sami N. (2010). Public external debt, informality and production efficiency in developing countries. *Economic Modelling*, 27(2), 487–95.
- Eisner, R. (1984) Which budget deficits? Some issues of measurement and their implications. *The American Economic Review*, 74(2), 138–143.

- Elmendorf, D. y Mankiw, N. (1999). Government debt. *Handbook of Macroeconomics*, 1615–1669.
- Farnham, P. (2010). The impact of state regulatory activity on the use of local government debt. *Journal of Urban Affairs*, 10(1), 63–76.
- Ferreira, C. (2009). Public debt and economic growth: A granger causality panel data approach. *Technical University of Lisbon*, WP, 24/2009.
- Friedman, B. (1978). Crowding out or crowding in? Economic consequences of financing government deficits. *Brookings Papers on Economic Activity*, 9(3), 593–641.
- International Monetary Fund (2019). Informe Anual 2019. Nuestro Mundo Conectado. [Archivo de Datos]. Disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2019/eng/assets/pdf/imf-annual-report-2019-es.pdf>
- Kumar, M. y Woo, J. (2010). *Public debt and growth*. IMF, WP, 10/174.
- Lächler, U. y Aschauer, D. (1998). Public Investment and Economic Growth in Mexico. *World Bank*, WP, 1964.
- Modigliani, F. (1961) Long-run implications of alternative fiscal policies and the burden of the national debt. *Economic Journal*, 71(284), 730–755.
- Panizza, U. y Presbitero, A. (2014). Public Debt and Economic Growth: Is there a Casual Effect? *Journal of Macroeconomics*, 41(1), 21-41.
- Reinhart, C., Reinhart, V. y Rogoff, K. (2012). Public debt overhangs: Advanced economy episodes since 1800. *Journal of Economic Perspectives*, 26(3), 69-86.
- Saint-Paul, G. (1992). Fiscal policy in an endogenous growth model. *Quarterly Journal of Economics*, 107(4), 1243–1259.
- Sánchez, I. y García, R. (2016). Public Debt, Public Investment and Economic Growth in Mexico. *International Journal of Financial Studies*, 4(2), 1-14.
- Schlclarek, A. (2005). Debt and economic growth in developing industrial countries. *Department of Economics*, WP, No. 34.

Zhao, R., Yixiang T., Ao L., Boadu F. y Ze R. (2019). The Effect of Local Government Debt on Regional Economic Growth in China: A Nonlinear Relationship Approach. *Sustainability*, 11(1), 1-22.