



región y sociedad

ISSN e-2448-4849

región y sociedad / año 37 / 2025 / e2013

<https://doi.org/10.22198/rys2025/37/2013>


Inversión pública en México. Un análisis regional de contabilidad del crecimiento, 2005-2022

Public Investment in Mexico. A Regional Growth Accounting Analysis, 2005-2022

Celia Chávez Gallardo*

 <https://orcid.org/0009-0006-9334-5543>

Leobardo de Jesús Almonte**

 <https://orcid.org/0000-0002-2782-5358>

Recibido: 29 de abril de 2025. Aceptado: 12 de septiembre de 2025. Liberado: 23 de octubre de 2025.

*Autora para correspondencia. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Economía. Cerro de Coatepec s. núm., Ciudad Universitaria, C. P. 50110, Toluca de Lerdo, Estado de México, México. celia_chavez7705@uaeh.edu.mx

**Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Economía. Cerro de Coatepec s. núm., Ciudad Universitaria, C. P. 50110, Toluca de Lerdo, Estado de México, México. ldjesusa@uaemex.mx



RESUMEN

Objetivo: analizar el papel que tiene la inversión pública en el crecimiento económico de las regiones de México de 2005 a 2022. **Metodología:** se estimó una función de producción neoclásica, ampliada por la inversión pública, utilizando datos de panel. **Resultados:** se encontró evidencia de que la inversión pública no ha tenido un efecto significativo en el crecimiento regional. **Valor:** el estudio aporta evidencia empírica que permite identificar la contribución de la inversión pública como motor del crecimiento regional, considerando las disparidades estructurales entre entidades. **Limitaciones:** no se aborda la calidad institucional en la ejecución de la inversión pública. **Conclusiones:** la inversión pública ha sido insuficiente para impulsar el crecimiento regional en México. Su efecto resulta marginal o negativo en casi todas las regiones, salvo en la frontera-norte, donde es positivo. Esto sugiere replantear su asignación estratégica para disminuir disparidades regionales y mejorar la eficiencia del desarrollo territorial.

■ **Palabras clave:** contabilidad del crecimiento; inversión pública; México.

ABSTRACT

Objective: This article analyzes the role of public investment in the economic growth of Mexico's regions from 2005 to 2022. **Methodology:** A neoclassical production function, expanded by public investment, was estimated using panel data. **Results:** The results show that public investment has not had a significant effect on regional growth. **Value:** The study provides empirical evidence that allows to identify the contribution of public investment as an engine of regional growth, considering the structural disparities between entities. **Limitations:** Institutional quality in the execution of public investment is not addressed. **Conclusions:** Public investment has been insufficient to drive regional growth in Mexico. Its effect is marginal or negative in almost all regions, except in the northern border region, where it is positive. This suggests that its strategic allocation should be rethought to reduce regional disparities and improve the efficiency of territorial development.

■ **Keywords:** growth accounting; public investment; Mexico.

Citar como: Chávez Gallardo, C., y de Jesús Almonte, L. (2025). Inversión pública en México. Un análisis regional de contabilidad del crecimiento, 2005-2022. *región y sociedad*, 37, e2013. <https://doi.org/10.22198/rys2025/37/2013>



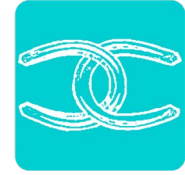
INTRODUCCIÓN

La preocupación por los niveles de crecimiento de la economía mexicana ha cobrado importancia desde hace algunos años. Sobre todo, porque desde principios de 1980, y hasta la fecha, la economía se ha caracterizado por tener un crecimiento bajo, 2.1% en promedio anual durante el periodo 1980-2022 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2024a), que se ha explicado desde diferentes vertientes (Calderón y Sánchez, 2012; Hernández, 2010; Jesús-Almonte, Andrés-Rosales y Carbajal, 2021; Loría, 2009; Máttar y Perrotti, 2024; Ros, 2013 y 2015).

Algunas de las tesis principales dan evidencia de que el bajo crecimiento en México se asocia al proceso de apertura comercial (Loría, 2009); se ha enfatizado, además, que el crecimiento debería analizarse por regiones a partir de un enfoque de endogeneidad territorial (Dussel, 1997; Jesús-Almonte, 2019) y que el problema se vincula con el abandono de la política industrial activa, orientada al cambio estructural y al desarrollo económico (Calderón y Sánchez, 2012). En esta inquietud, son pocas las investigaciones que se han enfocado en considerar a la inversión pública como una variable que podría impulsar el crecimiento del país y de sus regiones; entre ellas, destacan los trabajos de Hernández (2010) y de Ros (2013 y 2015), quienes argumentan que la limitada magnitud de la inversión gubernamental ha sido un factor que contribuye a explicar el bajo crecimiento económico del país.

Se ha discutido que la poca inversión del gobierno fue consecuencia directa de haber abandonado el modelo de sustitución de importaciones (Gutiérrez y Moreno, 2021; Hernández, 2010), modelo que considera que los recursos públicos destinados a la inversión desempeñan un papel fundamental para determinar el tamaño del capital de la economía y su capacidad de actuar como fuente de crecimiento económico. Como lo refiere Hernández (2010, p. 67), “el gobierno, a través de la inversión pública, debía actuar como motor de la economía”.

La importancia de la inversión pública radica en su propósito de mejorar y desarrollar infraestructuras y servicios básicos para la sociedad. Según el INEGI (2016), esta incluye obras y proyectos que promueven el crecimiento económico, fortalecen la cohesión social y generan sinergias entre regiones. Así mismo, contribuye a la integración territorial, potenciando el desarrollo humano a través de servicios públicos fundamentales (Vassallo e Izquierdo, 2010). Su relevancia está en la capacidad que tiene para incrementar el stock de capital, que es fundamental para la acumulación de factores productivos y para sostener una senda de crecimiento económico de largo plazo, especialmente en economías como la mexicana, en la que ha sido un motor histórico de crecimiento.



Ante esta trascendencia, surge la siguiente pregunta: ¿la inversión pública, durante el periodo 2005-2022, ha tenido un impacto positivo para impulsar un mayor crecimiento económico en las regiones de México? En este marco, el objetivo del estudio es analizar el efecto de la inversión pública sobre el crecimiento económico nacional y regional de México, con el propósito de evaluar si su impacto ha sido significativo como factor explicativo del bajo dinamismo observado en las regiones de México. Se plantea la hipótesis de que la inversión pública no ha sido suficiente para actuar como factor de impulso al crecimiento de las regiones de México.

El artículo se estructura en tres apartados, además de la introducción y las conclusiones. En el primero se presentan los elementos teóricos para argumentar la investigación. En el segundo apartado se ofrece una revisión del estado del arte. En él se destaca la importancia de la inversión pública en el caso específico de México y de otras economías. En el apartado tres se presenta la metodología, la cual consiste en la estimación de una función de producción ampliada por la inversión pública, con el fin de identificar la contribución de los factores de la producción y el efecto relativo de la inversión gubernamental para explicar el crecimiento de las regiones de México.

EL ARGUMENTO NEOCLÁSICO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

La teoría del crecimiento se ha esforzado por abordar particularidades referentes al crecimiento económico de largo plazo. Al revisar la evidencia empírica sobresalen los argumentos del modelo neoclásico; el modelo de Solow, en específico, permite trabajar con funciones de producción agregadas que, a pesar de las críticas,¹ ofrecen un marco conceptual y teórico para sustentar la evidencia empírica (Villar, 2021).

El fundamento de este trabajo es el modelo neoclásico de crecimiento económico propuesto por Solow (1956), quien destaca que el progreso tecnológico es el principal determinante del crecimiento económico. En 1957, Robert Solow publicó el artículo “Technical Change and the Aggregate Production Function” como respuesta a la crítica de que el primer modelo tenía la limitante de considerar el progreso tecnológico como exógeno, es decir, que no tiene costo y que beneficia a todos los factores por igual.

En este segundo modelo, la función de producción agregada está conformada por tres factores: capital, trabajo y progreso tecnológico, además de que el progreso tecnológico no es exógeno, por lo que, sí implica un costo, y se requiere

¹ Las críticas a la función agregada se desarrollan en tres enfoques: 1) los debates de Cambridge, que analizaron problemas en la medición del capital, la distribución y la reversión de técnicas; 2) las dificultades de agregación, cuestionando la forma de representar factores heterogéneos, como capital y trabajo, con un solo valor; y 3) la “tiranía de la identidad”, que hace referencia a la observación de que una función de producción agregada puede obtenerse matemáticamente a partir de la identidad contable del ingreso nacional, sin necesidad de asumir principios de la teoría neoclásica de la producción y distribución (Villar, 2021).



invertir tanto en nuevas máquinas como en el desarrollo de capital humano. Con este segundo modelo, Solow explica la parte del crecimiento económico que no se atribuye a los factores de producción trabajo y capital (Barro y Sala-i-Martin, 2012).

Es en el artículo de 1957 en el que Solow aborda la contabilidad del crecimiento, que ha sido la base de investigaciones que explican el aumento de la producción de las economías. Barro y Sala-i-Martin (2012, p. 431) señalan que se trata de “una metodología empírica que tiene en cuenta el reparto del crecimiento observado del producto interno bruto (PIB) en componentes asociados a las variaciones de la cantidad de factores y tecnología de producción”. La herramienta es importante porque posibilita descomponer el crecimiento del PIB en tres componentes: contribución del capital, del trabajo y de la productividad total de los factores (PTF), el ejercicio ayuda a identificar qué factores están impulsando el crecimiento y qué proporción del crecimiento no puede explicarse únicamente por la acumulación de factores, sino por el cambio tecnológico o PTF. Hay dificultad en medir la PTF, por lo que esta se infiere como un residuo o componente no explicado del crecimiento del PIB, conocido como el residuo de Solow.

Por último, la técnica ayuda a evaluar y comparar las economías a lo largo del tiempo o entre países y regiones. La identificación de los determinantes del crecimiento y su magnitud proporciona argumentos para proponer el diseño de políticas económicas más puntuales.

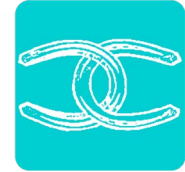
Las críticas a la función de producción agregada no han impedido su consolidación como el principal instrumento de análisis académico y empírico en el estudio del crecimiento económico (Phelps, 1957; Simon, 1979). A pesar de las objeciones formuladas por diversas corrientes heterodoxas, esta función ha sido ampliamente utilizada tanto en modelos de crecimiento neoclásico como en aquellos de crecimiento endógeno, donde se han introducido modificaciones para incorporar factores como el conocimiento y el capital humano (Barro, 1998; Lucas, 1988; Romer, 1987).

El análisis parte de una función de producción agregada donde Y es el nivel de producción, T es el nivel de tecnología, K es el stock de capital, y L es la cantidad de trabajo,² la función se expresa de la siguiente manera (Barro y Sala-i-Martin, 2012, p. 432):

$$Y = F(T, K, L) \quad (1)$$

La producción solo puede crecer si hay crecimiento de los factores de producción, incluyendo los avances en el nivel tecnológico (Barro y Sala-i-Mar-

² Jorgenson y Griliches (1967) indican que el capital y el trabajo pueden clasificarse en tipos y calidades.



tin, 2012). Para obtener las tasas de crecimiento se toman logaritmos en ambos lados de la ecuación (1) y, al derivar con respecto al tiempo, se obtiene la siguiente expresión:³

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = g + \left(\frac{F_k K}{Y}\right) \cdot (\dot{K}/K) + \left(\frac{F_L L}{Y}\right) \cdot (\dot{L}/L) \quad (2)$$

Donde F_k y F_L son los productos marginales de los factores y g es el crecimiento del cambio tecnológico, que puede expresarse como:

$$g \equiv \left(\frac{F_T T}{Y}\right) \cdot (\dot{T}/T) \quad (3)$$

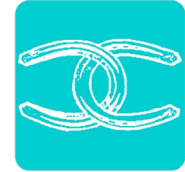
La ecuación 2 indica que el crecimiento de la producción es la suma de las tasas de crecimiento de los tres factores: capital, trabajo y progreso tecnológico. Es decir, el crecimiento total de la economía se puede descomponer en las tasas de crecimiento de los factores de producción. Mediante este ejercicio es posible comprender cuánto de lo que crece la producción proviene del trabajo, del capital y del progreso tecnológico, asignando a cada uno un peso según su impacto en la producción total.

Para explicar cómo se mide la PTF, también conocida como residuo de Solow, se explican dos situaciones: cuando el progreso tecnológico es neutro y cuando este aumenta la eficiencia del trabajo. En este sentido, considerando una formulación Hicks-neutral del progreso tecnológico, como lo hace Acevedo (2007), de forma tal que, $F_T T = Y$ entonces $g = \dot{T}/T$, que es conocido como el crecimiento de la PTF. Si el factor tecnológico es del tipo que aumenta la eficiencia del trabajo, de manera que $F(T, K, L) = \tilde{F}(K, TL)$, entonces $F_T T = F_L L$ y $g = \left(\frac{F_L L}{Y}\right) \cdot (\dot{T}/T)$.

Barro y Sala-i-Martin (2012) señalan que es posible calcular las tasas de crecimiento de la producción (Y), el capital (K), y el trabajo (T); sin embargo, este cálculo presenta dificultades debido a los retos asociados a su medición. Así mismo, los productos marginales, F_k y F_L , reflejan la contribución adicional de una unidad de capital y trabajo al producto total. En un entorno de competencia perfecta, estos productos marginales se igualan a los precios de los factores, de manera que $F_k = R$ (precio del capital) y $F_L = w$ (salario).

El único elemento de la ecuación 2 que no se puede calcular de forma directa es g , no obstante, si los otros componentes de la ecuación 2 pueden estimarse empíricamente, g se puede calcular a partir de ellos. Es decir, la contribución del progreso tecnológico al crecimiento g puede calcularse a partir de la ecuación 2 como un “residuo” o diferencia entre la tasa de crecimiento real del PIB y la parte de

³ Por notación del punto, un punto colocado sobre una variable indica que se está tomando la derivada con relación al tiempo (Acevedo, 2007; Sala-i-Martin, 2000).



dicha tasa de crecimiento que puede explicarse mediante la tasa de crecimiento de los factores capital y trabajo.

Para explicar la relación entre inversión pública y crecimiento económico, el enfoque neoclásico puede ampliarse al incluir la inversión pública como un factor que no solo expande la infraestructura y los bienes de capital accesibles a la economía, sino que también influye en el rendimiento del capital y el trabajo. Así, la inversión pública se considera un *proxy* del stock de infraestructura física y social disponible en cada región, cuya acumulación produce efectos de largo plazo sobre la eficiencia de los recursos y el crecimiento económico.

De esta forma, se toma como base una función de producción neoclásica ampliada, que incorpora la inversión pública como un determinante adicional del crecimiento a largo plazo. Se busca explicar si un aumento en la tasa de inversión pública podría incrementar la tasa de crecimiento económico. Si se utiliza la función de producción tipo Cobb Douglas con rendimientos constantes a escala, se puede modelar de la siguiente manera:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\lambda IP_t^\beta \quad (4)$$

Donde:

Y_t = Producto total (PIB real) en el tiempo .

A_t = Progreso tecnológico en el tiempo , que afecta proporcionalmente a todos los factores.

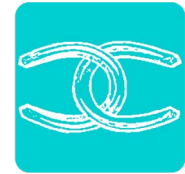
K_t = Stock de capital.

L_t = Trabajo (empleo).

IP_t = Inversión pública, considerada *proxy* del acervo de infraestructura física y social financiada por la inversión pública.

α, λ, β = elasticidades del producto respecto al stock de capital, trabajo e inversión pública, respectivamente, con $0 < \alpha, \lambda, \beta$ y su suma determina los rendimientos a escala.

En la ecuación (4), la variable IP_t representa la inversión pública ejercida en la entidad federativa en el año t . Siguiendo a Aschauer (1989), Ligthart (2000) y Calderón y Servén (2004), se considera que esta variable actúa como *proxy* del



acervo de infraestructura pública, dado que, en el contexto mexicano, no se dispone de series completas y consistentes del stock de capital público estatal. Esto se justifica porque, teóricamente, los flujos anuales de inversión incrementan el stock de infraestructura física y social, cuya acumulación origina efectos de largo plazo sobre la productividad y el crecimiento. En este sentido, la inversión pública anual constituye una medida indirecta del capital público disponible, siempre que se asuma que su depreciación es relativamente estable en el tiempo.

Para calcular y descomponer la tasa de crecimiento de la función de producción expresada en la ecuación (4) y considerando que representa la PTF, se aplican logaritmos y se tiene lo siguiente:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + \lambda \ln L_t + \beta \ln IP_t \quad (5)$$

Para obtener las tasas de crecimiento se diferencia cada término con respecto al tiempo (Barro y Sala-i-Martin, 2012; Solow, 1956).

$$\frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \alpha \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \lambda \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \beta \frac{\dot{IP}_t}{IP_t}$$

Considerando las siguientes notaciones: $gY = \frac{\dot{Y}_t}{Y_t}$, tasa de crecimiento del PIB; $gA = \frac{\dot{A}_t}{A_t}$, tasa de crecimiento de la PTF; $gK = \frac{\dot{K}_t}{K_t}$, tasa de crecimiento del capital; $gL = \frac{\dot{L}_t}{L_t}$, tasa de crecimiento del trabajo; $gIP = \frac{\dot{IP}_t}{IP_t}$, tasa de crecimiento de la inversión pública (véase Sala-i-Martin, 2000), la ecuación (5) queda:

$$gY = gA + \alpha gK + \lambda gL + \beta gIP \quad (6)$$

Esta ecuación descompone la tasa de crecimiento del PIB (gY) en las contribuciones de PTF (gA), del stock de capital (αgK), del trabajo (λgL) y de la inversión pública (βgIP) (véase Sala-i-Martin, 2000).

Cada factor contribuye al crecimiento del PIB en proporción a su elasticidad (α, λ, β). La PTF (gA) se calcula como residuo del crecimiento del PIB, que no se explica por los factores observables (K, L, IP).



REVISIÓN DE LA LITERATURA Y ESTUDIOS EMPÍRICOS

La aparición y el desarrollo de la teoría del crecimiento endógeno (Lucas, 1988; Romer, 1986) fue el punto de partida para diseñar modelos en los que el crecimiento se relaciona con la inversión pública. Más tarde, Aschauer (1989) analizó la forma en que la acumulación de capital en el sector público influye en la productividad de la economía en Estados Unidos. Su contribución fue incorporar el capital público como factor de producción junto con el trabajo y el capital.

En este mismo sentido, Ligthart (2000) profundizó en el análisis de la relación entre el capital público y el crecimiento económico para el caso de Portugal, y destacó que el capital público es un determinante significativo del crecimiento de la producción a largo plazo. En su investigación analizó los resultados de otros autores sobre la elasticidad del producto del capital público. En particular, encontró que, para algunos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en promedio prevalecía una elasticidad del capital público de 0.25 cuando la estimación se realiza en niveles. Los coeficientes estimados varían de forma importante entre los diferentes países y se ubican en un intervalo de 0.20 a 0.30 a un nivel del 95% de confianza. Sin embargo, si el modelo se estima en primeras diferencias, los coeficientes estimados, en promedio, son más altos y los intervalos de confianza más amplios, lo que refleja mayor incertidumbre.

Por otro lado, en estudios con datos panel que analizan el crecimiento de las regiones de un mismo país, los coeficientes estimados suelen ser significativamente más bajos, ya que a escala subnacional no siempre se internalizan por completo los efectos positivos de la inversión pública. Este hallazgo resalta la heterogeneidad del impacto de la inversión pública en diferentes niveles espaciales (Ligthart, 2000; Bom y Ligthart, 2014).

Siguiendo esta línea, Delgado y Garrido (2013) y Chancusig (2022) han extendido estos enfoques al ámbito regional y a modelos con componentes espaciales. Delgado y Garrido (2013) describieron las fuentes de crecimiento para las regiones de Chile, durante el periodo 1987-2009. Utilizaron el modelo de crecimiento de Solow y la contabilidad del crecimiento con diferentes medidas de trabajo y capital, proponiendo medidas alternativas para resolver algunas carencias de información a escala regional. Algunos de sus resultados muestran que en el periodo 1991-1997,



la contribución de la PTF al crecimiento económico regional fue mayor al observado en el periodo 1998-2009. En este último solo las regiones mineras reportaron PTF positiva.

Por su parte, Chancusig (2022) se centró en analizar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de las provincias de Ecuador durante el periodo 2007-2017. El estudio se caracteriza por la inclusión del elemento espacial para analizar si la distribución geográfica de la inversión pública afectó el crecimiento económico de las provincias del Ecuador. Se utilizó un modelo de rezago espacial (SAR). El fundamento teórico es el modelo de crecimiento de Solow ampliado, el cual incluye seis tipos de capitales e incorpora el factor espacial en la modelación econométrica. Los resultados mostraron la presencia de autocorrelación espacial positiva, lo que significa que las provincias tienden a agruparse en los cuadrantes alto-alto y bajo-bajo. La autocorrelación espacial positiva indica una dependencia entre las observaciones por provincia, lo que favorece el proceso de crecimiento económico del Ecuador como un fenómeno espacial.

En un contexto latinoamericano más amplio, Jara (2021) analizó la evolución de la PTF en Paraguay y la influencia que tuvo la inversión pública durante los últimos cincuenta años. Lo hizo utilizando el modelo de contabilidad del crecimiento basado en la metodología de Solow (1957). Para la estimación desagregó la inversión total en inversión privada y pública. Los resultados indican que la inversión pública tiene un papel significativo en el desempeño de la PTF y en el crecimiento económico, un aumento de la inversión pública produce efectos positivos sobre la productividad.

Figuroa (2024), a partir de un modelo de Solow ampliado, realizó un ejercicio de contabilidad del crecimiento sobre un grupo de países para el periodo 1960-2018 (Estados Unidos, Singapur, Corea del Sur, Taiwán, China, Chile, Argentina, Colombia, Ecuador y Bolivia). Concluyó que, en las naciones del sudeste asiático, en las décadas de 1960 a 1980, el crecimiento se basó en la productividad; no obstante, en los años siguientes, la acumulación de los factores capital y trabajo fueron centrales. En relación con China, la evidencia indica que su crecimiento se basó en la acumulación de capital, de ahí la justificación de una estrategia basada en la inversión intensiva. En cuanto al contexto estadounidense, su crecimiento se explica por la productividad, mientras que en Chile la acumulación de capital impulsa el crecimiento.

Villca (2014) analizó el impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico de Bolivia (1990-2012). A partir de un modelo de crecimiento endógeno, estimado por mínimos cuadrados ordinarios, evaluó si la inversión pública



produce un efecto sostenido. Encontró que, sin controles de tiempo ni variables específicas, la inversión pública tiene un efecto positivo y significativo. Sin embargo, al incorporarlos, la relación con el crecimiento del PIB per cápita deja de ser significativa, lo que sugiere que su impacto podría estar condicionado por factores estructurales y contextuales que limitan su efecto directo en el crecimiento y en el nivel de vida.

En el caso de México, el análisis de la inversión pública y su relación con el crecimiento económico adquiere una importancia central, dado su papel histórico como motor de crecimiento. Sin embargo, durante las últimas décadas, las fluctuaciones en los niveles de inversión pública han sido un reflejo de cambios en las políticas fiscales y prioridades gubernamentales, lo que ofrece un contexto único para evaluar su efecto en la economía nacional. Al revisar la literatura se encontraron pocos estudios que se apoyan de la contabilidad del crecimiento para analizar el impacto de la inversión pública en la economía mexicana, algunos de ellos son los siguientes.

Núñez (2006) analizó la evolución de la inversión pública en México en un periodo relativamente largo (1950-1999), así como su impacto en la PTF. A partir del enfoque de contabilidad del crecimiento, y basado en los trabajos de Raymond (1995) y Barro (1998), estimó la PTF incluyendo entre las variables independientes la desagregación de la inversión, entre privada y pública. Sus conclusiones fueron que la fuerte caída de la inversión pública en ese periodo influyó significativamente en la disminución de la PTF.

Núñez (2006) identificó una alta tasa de rendimiento en la educación formal, lo que sugiere que invertir en capital humano tiene un papel importante en el crecimiento económico. Sus hallazgos sobre el impacto del descenso de la inversión pública en la PTF refuerzan la idea de que su disminución ha tenido efectos adversos en el crecimiento económico de las entidades federativas. Si bien Núñez (2006) se enfocó en la inversión pública a escala nacional, León-Arias y Parra-de la Torre (2011) ampliaron el análisis hacia una perspectiva regional y en un sector específico de la producción.

Utilizando datos censales, León-Arias y Parra-de la Torre (2011) exploraron la evolución de la productividad manufacturera por entidad federativa en México del periodo 1988-2003. Su estudio se basa en la metodología de la contabilidad del crecimiento desarrollada por Solow (1957) y ampliada por Denison (1962), la cual permite estimar el cambio de la PTF. Esta metodología considera que la PTF es un residual, es decir, el residuo entre la tasa de crecimiento del producto total y la parte explicada por los incrementos en el uso del capital y el trabajo. De esta mane-

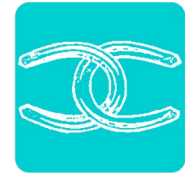


ra, se busca evaluar la función que tiene la eficiencia productiva en el crecimiento económico del sector manufacturero. Entre las conclusiones se destaca que existen patrones regionales en el crecimiento económico de México, identificados principalmente en el centro-occidente, centro-oriente y la frontera norte. Entre los estados que se distinguen como ganadores en este crecimiento se encuentran Estado de México, Jalisco, Baja California y Chihuahua; mientras que la Ciudad de México, antes Distrito Federal, tradicionalmente con una alta actividad manufacturera, aparece como la gran perdedora en términos de crecimiento económico en este sector. En las entidades ganadoras, las principales fuentes de crecimiento son la aportación del trabajo y, en menor medida, la PTF.

En tiempos recientes, Armenta (2023) estudió el desempeño de la PTF en las manufacturas de la región Mar de Cortés durante el periodo 1993-2018. Utilizando una función de producción tipo Cobb-Douglas y los diagramas *sunrise/sunset* de Harberger, identificó que Baja California y Sonora fueron las entidades ganadoras en producción, empleo y productividad. En contraste, Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit se consideran perdedoras al mostrar avances limitados en el crecimiento de la PTF.

La literatura sobre inversión y crecimiento regional en México presenta resultados heterogéneos. Mendoza-Velázquez y Cortés (2019), al analizar el periodo 2006-2015, muestran que los choques de inversión pública inciden de manera positiva y significativa en el crecimiento del PIB, con un mayor efecto en las entidades del norte del país; en contraste, la inversión extranjera no presenta impactos estadísticamente relevantes sobre el desempeño regional. De forma complementaria, Mendoza-Velázquez, Rondero-García y Conde-Cortés (2021) encuentran que la inversión extranjera puede incidir en el empleo y en el progreso social, aunque sus efectos dependen de la competitividad regional y de la calidad de la inversión. Estos hallazgos justifican evaluar la inversión pública no solo cuantitativamente, sino como un *proxy* de infraestructura productiva, diferenciando su impacto por regiones y entidades federativas.

Estas investigaciones subrayan que la inversión pública es determinante del crecimiento; sin embargo, sus efectos varían según el contexto regional y la metodología que se emplee, o que indique que hay la necesidad de tener políticas diferenciadas que consideren las especificidades espaciales y sectoriales.



METODOLOGÍA: ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AMPLIADA POR LA INVERSIÓN PÚBLICA A NIVEL SUBNACIONAL

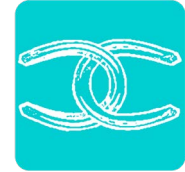
Los datos

Se trabajó con datos anuales para el periodo 2005-2022 en un panel balanceado que comprende las 32 entidades federativas de México. Esta estructura de datos asegura la presencia de observaciones anuales para cada entidad a lo largo del periodo. Las variables incluyen el producto interno bruto real de las entidades federativas (PIBE), la inversión pública, el empleo y el acervo de capital.

Una gran cantidad de estudios empíricos que abordan el tema del crecimiento y su composición utilizan el enfoque de la función de producción. En México, la falta de datos oficiales sobre el acervo de capital durante un periodo prolongado representa un problema para la estimación de las funciones de producción. Dado que en México no existen series oficiales de acervos de capital a escala de entidad federativa sobre un periodo de tiempo relativamente largo, este estudio emplea el método de inventarios perpetuos ajustado (MIPA), según Almon (1999), para estimar el stock de capital.⁴ Por ello, el stock de capital (K) se calculó mediante la acumulación de la formación bruta de capital fijo de cada entidad, como lo sugieren Loría y De Jesús (2007), según los datos del INEGI (2024b). Además, se consideró una tasa de depreciación que oscila entre 5.25% y 6.35%, que corresponde al consumo de capital fijo sobre los acervos netos al valor de reemplazo reportado en el Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) (INEGI, 2023).

El PIBE representa el comportamiento y la composición de la actividad económica anual en cada entidad y están expresados en millones de pesos a precios constantes de 2018. La información de la inversión pública se extrajo del apartado de finanzas públicas en egresos brutos del SCNM, también del INEGI, y se refiere a la inversión que cada entidad federativa realizó. Estos valores se ajustaron a precios constantes de 2018 y se presentan en millones de pesos, manteniendo la consistencia de las unidades de medida en todas las variables monetarias del análisis. Para el empleo formal, se utilizó la serie anual del número de trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS], 2024), lo que representa a la población ocupada formal en cada entidad. Esta serie se encuentra disponible a escala estatal desde 1997.

⁴ Para la economía mexicana, Loría y De Jesús (2007) usaron el MIPA para estimar el stock de capital del periodo 1980.I-2004.IV. A escala estatal, con la misma metodología, Gutiérrez y Moreno (2022) hacen una propuesta de estimación de acervos de capital, público y privado del periodo 2004-2018.



Estadística descriptiva de las variables

En la tabla 1 se resume la descripción estadística de las variables. Los datos corresponden tanto a las escalas nacional como regional y abarcan de 2005 a 2022. Este análisis se basa en un panel balanceado que incluye 17 periodos anuales para las 32 entidades federativas, así como paneles específicos para cada una de las cinco regiones económicas del país, que se detalla más adelante. Puede observarse que la media del PIB estatal (*pibe*) varía de manera importante entre las regiones, y que las regiones centro-este y frontera norte son las que, en promedio, registran los mayores niveles de PIB, mientras que las regiones norte y sur son las más bajas. De esta forma se da evidencia de las disparidades en la producción durante el periodo.

Tabla 1. Descripción estadística de las variables

Vari- able	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Obs.	Vari- able	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Obs.
Total entidades federativas						Frontera Norte					
<i>pibe</i>	682 133.8	656 331.8	107 631.3	3 694 575	576	<i>pibe</i>	907 131.3	358 472.8	559 242	1 928 649	108
<i>empleo</i>	529 906.1	576 803.2	64 598.4	3 462 347	576	<i>empleo</i>	774 837.4	304 549.6	407 513.6	1 759 068	108
<i>ip</i>	3 587.1	3 921.4	9.7	27 574.7	576	<i>ip</i>	4 153.7	4 262.4	80.4	27 574.7	108
<i>k</i>	16 931	18 546.3	329.3	141 957	576	<i>k</i>	16 291	13 677.5	2 141.5	52 677.5	108
<i>norte</i>						<i>centro occidente</i>					
<i>pibe</i>	304 465.3	127 729.1	117 708.5	557 795.9	108	<i>pibe</i>	664 746.5	543 408	107 631.3	1 797 608	90
<i>empleo</i>	263 038.8	125 101.9	97 690.7	587 186.4	108	<i>empleo</i>	571 003.7	531 372	86 356.7	1 905 955	90
<i>ip</i>	2 357.9	1 669.4	110.0	9 105.9	108	<i>ip</i>	2 818.9	2 409.3	38.0	10 000.2	90
<i>k</i>	16 969.4	20 314.9	329.3	72 689.7	108	<i>k</i>	13 434.3	12 904.0	411.8	53 857.9	90
<i>centro este</i>						<i>sur</i>					
<i>pibe</i>	1 048 134	1 108 610	111 972.3	3 694 575	126	<i>pibe</i>	487 253.5	251 479.2	220 251.9	1 084 723	144
<i>empleo</i>	813 204.1	963 049.2	64 598.4	3 462 347	126	<i>empleo</i>	272 786.2	181 041.2	104 724.2	751 958.9	144
<i>ip</i>	5 440.8	5 697.9	284.2	25 154.7	126	<i>ip</i>	2 942.2	2 993.4	9.7	15 768.4	144
<i>k</i>	23 624.1	26 773	1 239.9	141 957	126	<i>k</i>	13 711.3	12 090.3	1 659.3	70 669.9	144

Fuente: elaborado con datos del INEGI (2024a, 2024b) y de la STPS (2024).

En general, las desviaciones estándar reflejan mayor dispersión para el empleo (*empleo*) (entre 125 101 para la región norte y 963 049 para la centro-este); mayor volatilidad en el stock de capital (*k*) y una alta heterogeneidad en la inversión

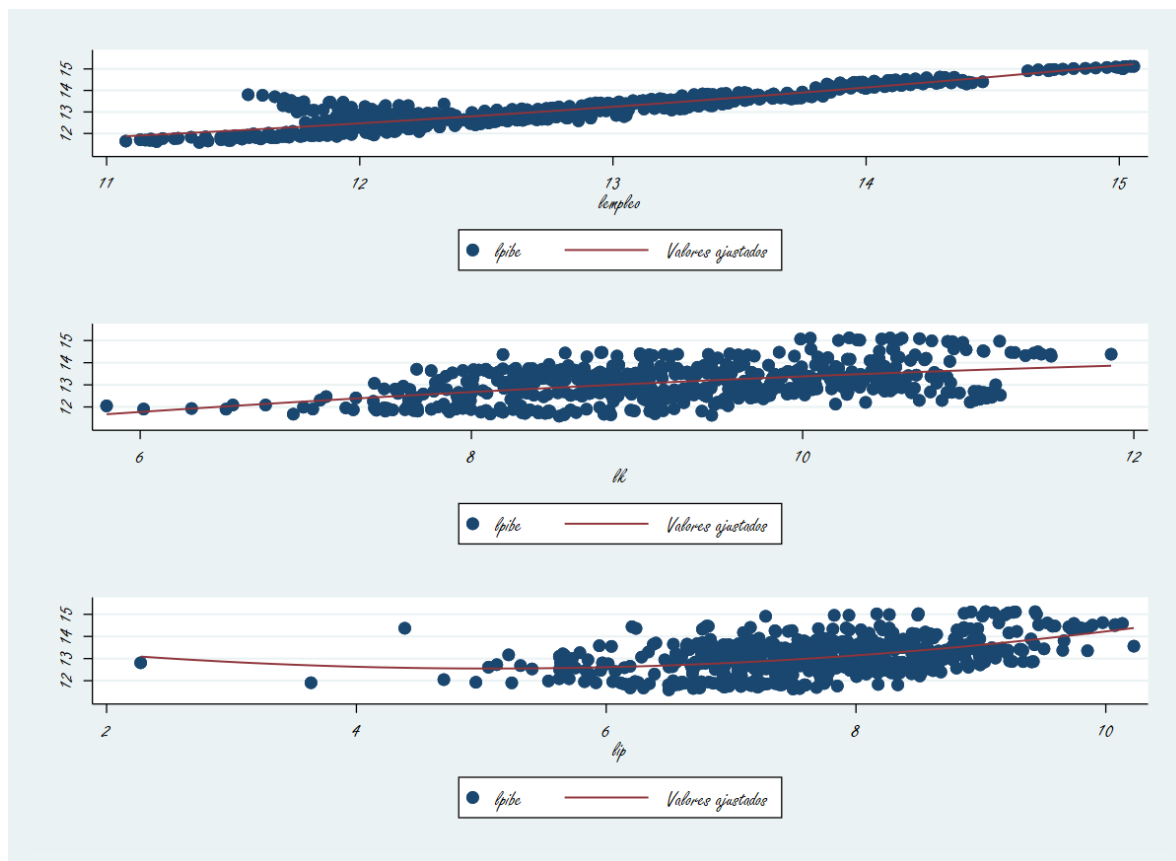


pública (*ip*),⁵ con un máximo la frontera norte (27 574.7 millones de pesos) y un mínimo para la del sur (9.7 millones de pesos).

En la figura 1 se presenta el diagrama de dispersión que visualiza una correlación positiva entre el *lpibe* y las variables explicativas (*empleo*, *lip*, *lk*) lo que es consistente con el marco teórico de las funciones de producción. No obstante, las pendientes varían entre las entidades federativas, lo que indica diferentes elasticidades en la función de producción agregada. Lo anterior es un argumento a favor de un análisis econométrico que sea capaz de identificar estas heterogeneidades. La multicolinealidad se analizó mediante la matriz de correlación de Pearson y el factor de inflación de la varianza (VIF), identificando colinealidad elevada entre el capital y el empleo.

⁵ Los valores extremos de la *ip* muestran variaciones muy altas entre entidades y no representan la tendencia general; por ejemplo, Yucatán pasó de 9.7 millones de pesos en 2019 a 953.3 millones en 2020, lo que produce una tasa de crecimiento acumulada de 9 721.8%.

Figura 1. Diagrama de dispersión del *lpibe* y *empleo*, *lip* y *lk*



Fuente: elaborado con Stata versión 16.



Se realizaron pruebas de diagnóstico para asegurar la robustez de las estimaciones a escalas nacional y regional. La multicolinealidad se evaluó con la matriz de correlación y el VIF; la normalidad de los residuos, con el estadístico Shapiro Wilk; la dependencia en sección cruzada, con Pesaran; la heterocedasticidad, con las pruebas de Wald y Breusch Pagan; y la autocorrelación serial, con la prueba de Wooldridge, lo que justificó el uso de errores estándar robustos agrupados. De igual forma, las pruebas de Hausman y Breusch Pagan posibilitaron elegir entre efectos fijos, aleatorios o modelos agrupados. Para controlar los choques provocados por la recesión de 2009 y por la crisis consecuencia de la pandemia de la COVID-19 en 2020, se incorporaron variables *dummies*. La endogeneidad del empleo se confirmó a escala nacional, en la frontera-norte y el norte, por medio de los modelos VI 2SLS (Variables instrumentales-mínimos cuadrados en dos etapas) con rezagos como instrumentos válidos. En los casos del centro-este, centro-occidente y el sur no hubo evidencia de endogeneidad, por lo que los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios con errores estándar robustos agrupados por entidad, incluyendo la variable *dummy*, resultaron adecuados (véanse tablas 2 y 3).

Tabla 2. Pruebas de multicolinealidad:
 coeficientes de Pearson y VIF con significancia al nivel de 5%

Variable	Coficiente de Pearson con <i>lpibe</i>	Coficiente de Pearson con <i>lip</i>	Coficiente de Pearson con <i>lempleo</i>	Coficiente de Pearson con <i>lk</i>	VIF	1/VIF
<i>lpibe</i>	1					
<i>lip</i>	0.4374*	1			124.660	0.008
<i>lempleo</i>	0.9095*	-0.063	1		89.260	0.011
<i>lk</i>	0.4519*	0.207*	0.107*	1	174.610	0.006
Mean VIF					129.510	

Nota:

lpibe = logaritmo del producto interno bruto estatal

lk = logaritmo del stock de capital

lempleo = logaritmo del empleo

lip = logaritmo de la inversión pública

Mean VIF = media del factor de inflación de la varianza (por sus siglas en inglés, *variance inflation factor*).

Fuente: estimaciones realizadas con Stata versión 16.

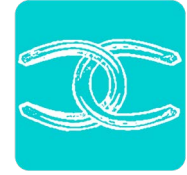


Tabla 3. Resumen de las pruebas de supuestos en modelo de datos panel para el total de las entidades federativas

Prueba	Resultado estadístico	Conclusión
Normalidad (Shapiro-Wilk)	$W = 0.959$, $z = 6.636$, ($p = 0.000$)	Rechazo de H_0 : no se cumple la normalidad
Dependencia cruzada (Pesaran)	$ZZ = 29.186$, $p = 0.000$	Rechazo de H_0 : existe dependencia cruzada
Heterocedasticidad (Wald)	$\chi^2(32) = 1685.24$, $p = 0.000$	Rechazo de H_0 : existe heterocedasticidad
Autocorrelación serial (Wooldridge)	$F(1,31) = 19.335$, $p = 0.000$	Se rechaza H_0 existe autocorrelación serial

Nota:

W = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk

z = valor del estadístico Z

p = nivel de significancia (p -value)

χ^2 = chi-cuadrado

F = estadístico de la prueba F

H_0 = hipótesis nula.

Fuente: estimaciones realizadas con Stata versión 16.

Estimación y discusión de resultados

Este estudio busca identificar la relación que existe entre la inversión pública y el crecimiento económico. Se estimó el panel en dos fases: *a*) a nivel agregado para el total de las entidades federativas de México, y *b*) a escala de sus regiones. La manera agregada tiene el propósito de identificar alguna regularidad que se pueda contrastar con los resultados para cada una de las cinco regiones en las que se dividió el país: frontera norte, norte, centro-este, centro-occidente y sur.

Es importante anotar que en la literatura se aprecian diversas propuestas de regionalización para México, que consideran elementos geográficos, económicos, o que responden a regiones específicas de acuerdo con los objetivos de cada investigación. Entre ellas están la de Banco de México (2025), la del Centro de Estudios



de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], 2025), la de Ángel Bassols Batalla (Delgadillo y Torres, 2011) y la de De León (2008). Por los objetivos de la investigación, se agruparon las entidades federativas del país en cinco regiones como lo plantea De Jesús (2019), quien agrupa las entidades federativas a partir de considerar en una región las entidades que tienen frontera con Estados Unidos, el mercado más grande del mundo y que, en un sentido estrictamente funcional, ubica las regiones: *frontera norte* (Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas), *norte* (Aguascalientes, Baja California Sur, Durango, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas), *centro-occidente* (Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit), *centro-este* (Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Ciudad de México) y *sur* (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán).

Se estimó la función de producción mediante un modelo base de regresión lineal con datos de panel, expresado en las ecuaciones (7) y (8). La elección del modelo final se definió a partir de pruebas estadísticas y diagnósticos de robustez:

a). A nivel agregado

$$lpibe = \beta_0 + \beta_1 lk_{it} + \beta_2 lempleo_{it} + \beta_3 lip_{it} + e_{it} \quad (7)$$

Para $i = 1, \dots, 32$ entidades federativas de México; $t = 2005, 2006, \dots, 2022$, años de análisis.

Donde:

$lpibe$ = logaritmo de la producción de las entidades del país, medido por el PIB real.

lk = logaritmo del capital.

$lempleo$ = logaritmo del empleo.

lip = logaritmo de la inversión pública.

b). A escala regional

$$lpibe = \beta_0 + \beta_1 lk_{it} + \beta_2 lempleo_{it} + \beta_3 lip_{it} + e_{it} \quad (8)$$

Para $i = 1, \dots, n$ entidades federativas que integran a la región correspondiente; $t = 2005, 2006, \dots, 2022$ años de análisis.



En la tabla 4 se muestran los resultados de la estimación del modelo de regresión en una función doble logarítmica, lo que permite interpretar los coeficientes como elasticidades. Se incluyen seis estimaciones: mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con errores estándar robustos agrupados por entidad, el *Population Averaged* (PA), y VI 2SLS con errores estándar robustos agrupados por entidad (instrumentos: 4 rezagos de *empleo* y 3 rezagos de *lip* + dummy) considerando tanto efectos fijos como aleatorios. Se observa lo siguiente: la constante es positiva y significativa en todos los modelos, lo que indica que hay un nivel base del crecimiento positivo cuando las demás variables son cero.



Tabla 4. Crecimiento e inversión pública. Resultados de la estimación para el total de las entidades federativas

	MCO con errores estándar robustos agrupados por entidad	Modelo Pooled OLS	VI 2SLS robusto*	VI 2SLS con errores estándar robustos agrupados por entidad	Efectos fijos	Efectos aleatorios
Constante	2.216 (0.01)	4.176 (0.000)	2.255 (0.000)	2.248 (0.000)	4.415 (0.000)	4.154 (0.000)
<i>lempleo</i>	0.778 (0.00)	0.672 (0.000)	0.785 (0.000)	0.786 (0.000)	0.655 (0.000)	0.673 (0.000)
<i>lk</i>	0.069 (0.32)	0.041 (0.000)	0.035 (0.203)	0.033 (0.230)	0.038 (0.000)	0.041 (0.000)
<i>lip</i>	0.039 (0.53)	-0.005 (0.261)	0.064 (0.007)	0.0651 (0.006)	-0.005 (0.279)	-0.005 (0.263)
<i>DCRIS</i>			-0.055 (0.181)			
<i>R2</i>	0.84	0.84	0.85	0.85	0.71	0.71
<i>F</i> estadístico	58.67 (0.0000)				455.54 (0.000)	
Wald Chi2		1512.46 (0.000)	2646.38 (0.000)	2625.78 (0.000)		1507.73 (0.000)
Prueba de datos agrupados			4365.80 (0.0000)			
Prueba de Hausman			7.66 (0.0536)			

* Instrumentos: 4 rezagos de *lempleo* y 3 rezagos de *lip* incluyendo dummy (*DCRIS*).

** Instrumentos: 4 rezagos de *lempleo* y 3 rezagos de *lip*.

Nota: los valores entre paréntesis indican la probabilidad de los estadísticos *t*, *F* y X^2 , respectivamente. Son paneles balanceados con $n = 32$, que corresponden al número de entidades federativas de México, $T = 17$ años, que corresponden a la información de los años 2005, ..., 2022. $N = 576$ observaciones.

MCO = mínimos cuadrados ordinarios

OLS = *ordinary least squares*

VI = variables instrumentales

2SLS = *two-stage least squares* (mínimos cuadrados en dos etapas)

DCRIS = variable *dummy* de crisis (2009 y 2020)

R^2 = coeficiente de determinación.

Fuente: estimaciones realizadas con Stata versión 16.



En conjunto, los resultados de la tabla 4 respaldan la especificación 2SLS con errores estándar robustos agrupados por entidad (instrumentos: cuatro rezagos del empleo y tres de la inversión pública, más la dummy de crisis), como el modelo más adecuado para evaluar el impacto del empleo, el capital y la inversión pública sobre el crecimiento económico, al corregir la endogeneidad, incorporar los choques de la crisis y capturar la heterogeneidad entre unidades. Los resultados de la estimación de esa especificación son los siguientes (véase, también, columna VI 2SLS robusto de la tabla 4):

$$lpibe = 2.255 + 0.785 * lempleo * + 0.035 * lk + 0.064 * lip + e_{it} \quad (7a)$$

El coeficiente del empleo es 0.785, que representa la elasticidad de la producción total respecto al empleo. Es decir, un incremento del 1% en el empleo de las entidades federativas incrementará la producción total del país en 0.785%, manteniendo constantes las demás variables. Como se observa en la tabla 4, el coeficiente es estadísticamente significativo. El coeficiente de 0.035 indica que un aumento del 1% en el capital físico de las entidades federativas eleva la producción total en 0.035%, *ceteris paribus* (aun cuando no es estadísticamente significativo). Por último, el coeficiente positivo y significativo de la inversión pública (0.064) indica que un aumento del 1% en la inversión pública de las entidades federativas incrementará la producción en un 0.064. Esto muestra que, durante el periodo que se analiza, la inversión pública contribuyó de manera marginal al crecimiento agregado de las entidades federativas de México, lo cual podría vincularse a las restricciones en volumen o en eficiencia en la asignación de recursos. En conjunto, los resultados muestran que el empleo constituye el principal determinante del crecimiento en la estimación, mientras que la inversión pública presenta un efecto positivo, aunque de baja magnitud. En contraste, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para el capital físico en este periodo.

De acuerdo con los resultados que se presentan en la tabla 4, la elección del modelo de variables instrumentales robusto (VI 2SLS robusto), se sustenta en criterios econométricos rigurosos. La prueba de Hausman (7.66, $p = 0.053$) sugiere optar por efectos fijos, aunque la evidencia no es concluyente; mientras que la prueba de Breusch-Pagan (4365.80, $p = 0.000$) indica heterogeneidad significativa entre entidades, descartando un modelo *pooled* simple. Las pruebas confirman la endogeneidad del empleo, justificando el uso de rezagos y la *dummy DCRISIS*; incluso la incorporación de un panel dinámico no mejora sustancialmente el ajuste. El enfoque 2SLS corrige esta endogeneidad potencial, asegurando que los coeficientes reflejen la contribución causal de las variables incluidas.



La robustez estadística se confirma con un R^2 razonable (0.85), mostrando que el modelo explica de manera confiable la relación entre las variables explicativas y el crecimiento agregado. En conjunto, esta especificación proporciona una representación consistente, parsimoniosa y rigurosa de los determinantes del crecimiento económico en México.

En la tabla 5 se presentan los resultados de las estimaciones sobre las regiones de México y las pruebas de datos agrupados y Hausman. Con base en esta evidencia y en los diagnósticos, se seleccionó el modelo más adecuado para cada región, corrigiendo problemas de heterocedasticidad, autocorrelación y endogeneidad, e incorporando variables de control para capturar choques externos. Se identifica heterogeneidad en las elasticidades de las variables explicativas sobre la función de producción agregada, medido por el *lpibe*. La inversión pública (*lip*) muestra un efecto positivo y significativo en la región norte (coeficiente de 0.110), mientras que en el centro-este el efecto tiene un coeficiente de 0.024. La evidencia que se reporta, además, es que en las regiones centro-occidente y sur, aun cuando los coeficientes de estimación para la inversión pública son positivos (0.012 y 0.08, respectivamente), no son estadísticamente significativos, lo que indica un impacto limitado de la inversión pública en estas regiones.



Tabla 5. Crecimiento e inversión pública en las regiones de México, 2005-2022

	Frontera norte*	Norte*	Centro-este**	Centro-occidente**	Sur***
Constante	0.223 (0.808)	1.885 (0.086)	7.983(0.000)	5.674 (0.001)	3.235 (0.048)
empleo	0.938 (0.000)	0.819 (0.000)	0.423 (0.000)	0.570 (0.000)	0.728 (0.000)
lk	0.093 (0.020)	-0.0349 (0.172)	-0.035 (0.025)	-0.007 (0.217)	0.0767 (0.078)
lip	-0.012 (0.730)	0.110 (0.000)	0.024 (0.058)	0.012 (0.238)	0.008 (0.394)
DCRIS	-0.064 (0.000)	-0.0175 (0.030)	-0.069 (0.000)	-0.054 (0.003)	-0.057 (0.000)
R2	0.91	0.92	0.91	0.92	0.42
F estadístico			3620.28 (0.000)	63.91 (0.000)	
Wald Chi2	692.84 (0.000)	623.36 (0.000)			160.69 (0.000)
Prueba de datos agrupados	550.58 (0.000)	471.81 (0.000)	601.27 (0.000)	0.00 (1.0000)	1029.08 (0.000)
Prueba de Hausman	3.00 (0.3910)	2.68 (0.443)	64.45 (0.000)	347.42 (0.000)	2.00 (0.572)

*IV 2SLS con errores estándar robustos agrupados por entidad; instrumentos: 4 rezagos de *empleo* y 3 de *lip*.

**Efectos fijos con errores estándar robustos agrupados por entidad.

***Efectos aleatorios con errores estándar robustos agrupados por entidad.

Nota: los valores entre paréntesis indican la probabilidad de los estadísticos *t*, *F* y *Chi*², respectivamente. Son cinco paneles balanceados, frontera norte *n* = 6, observaciones = 108; norte *n* = 6, observaciones = 108; centro-este *n* = 7 observaciones = 126; centro-occidente *n* = 5 observaciones = 90; sur *n* = 8, observaciones = 144, = corresponden al número de entidades federativas que integra cada panel, *n* = 17 años, que corresponden a la información de los años 2005, ..., 2022.

Fuente: estimaciones realizadas con Stata versión 16.

Al respecto de *empleo*, los coeficientes son positivos y significativos en todas las regiones, lo que indica que el empleo ha sido el principal determinante del crecimiento económico de las regiones (*lpibe*), resultado consistente con el modelo de Solow sobre la relevancia del empleo en el crecimiento económico. Los coeficientes del stock de capital (*lk*) muestran efectos heterogéneos y en general débiles: positivos y significativos en la frontera-norte, marginalmente positivo en el sur, pero no significativos en norte, centro-este y centro-occidente. Esto indica que, a



partir de esta estructura de datos, en estas regiones, el capital no es un determinante robusto del *lpibe*.

Por otro lado, los R^2 indican un buen ajuste regional, más alto en norte y centro-occidente (0.92), seguido de frontera-norte y centro-este (0.91), y menor en sur (0.42), lo que refleja la variabilidad que las variables en cada región explican.

A partir de estos resultados se calculó la contabilidad del crecimiento para el total de las entidades federativas y para las regiones, con el propósito de evaluar la contribución de la inversión pública y los otros factores de producción al crecimiento, encontrar disparidades estructurales y temporales en la eficiencia de estos factores y, sobre todo, tratar de ofrecer evidencia de la función de la inversión pública como factor de impulso al crecimiento económico regional. Los resultados se presentan en la tabla 6. En específico, entre 2005 y 2022, el crecimiento económico promedio anual de México fue de 1.46%, impulsado principalmente por el crecimiento del empleo (2.29%). En contraste, el stock de capital contribuyó negativamente (-0.29%), al igual que la inversión pública (-0.18%) y la productividad total de los factores (PTF, -0.357). En conjunto, estos resultados evidencian que, aunque el empleo fue el principal motor del crecimiento, la limitada aportación, incluso las tasas de crecimiento negativas, constituyen restricciones importantes para un crecimiento más sostenido y equilibrado, lo que evidencia que el desempeño agregado de las entidades federativas de México dependió sobre todo del empleo, mientras que la inversión pública tuvo un efecto marginal, con lo que se refuerza la idea de que su magnitud y su eficiencia requieren fortalecerse para sostener el crecimiento y la productividad en el largo plazo.

La PTF negativa indica ineficiencia en el uso de los factores, razón por lo que se limita el crecimiento. Núñez (2006) ya señalaba que la drástica reducción de la inversión pública había contribuido a la caída de la PTF, mientras que Jara (2021), en un estudio sobre Paraguay, mostró que la inversión pública influye directamente en la productividad y el crecimiento económico. Estos hallazgos refuerzan la importancia de fortalecer la inversión pública para mejorar la eficiencia productiva en México.



Tabla 6. Contribución factorial de las regiones de México en el crecimiento, 2005-2022

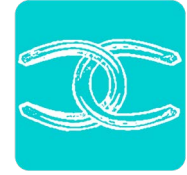
Región	y	k	l	ip	ptf
Nacional	1.461	-0.292	2.293	-0.184	-0.357
Frontera norte	1.802	-0.822	2.660	0.066	-0.102
Norte	2.105	0.098	2.825	-0.447	-0.371
Centro-occidente	2.114	0.074	2.001	-0.004	0.043
Centro-este	1.432	-0.768	2.582	-0.005	-0.377
Sur	0.219	-0.861	1.751	-0.039	-0.631

Nota: y = PIB; k = capital; l = empleo; ip = inversión pública; ptf = productividad total de los factores. Los valores corresponden a contribuciones promedio anuales al crecimiento económico, derivadas de la descomposición de la función de producción ampliada. Un valor positivo indica un efecto impulsor; y uno negativo y uno restrictivo.

Fuente: estimaciones propias con *Stata* versión 16.

En el caso de las regiones (véase tabla 6), el crecimiento económico promedio de la frontera-norte, el norte y el centro-occidente se ubicó por encima del promedio nacional, con tasas de 1.8%, 2.1% y 2.1%, respectivamente. El empleo fue la principal fuente de crecimiento en todas las regiones; sin embargo, el crecimiento de la PTF resultó negativa en la frontera-norte, norte, centro-este y sur, mientras que la del centro-occidente fue positiva. La inversión pública mostró un efecto reducido y heterogéneo: marginalmente positivo en la frontera-norte (0.066%) y negativo en las demás regiones (entre -0.004% y -0.447%). En general, el stock de capital registró contribuciones positivas en las regiones norte y centro-occidente y negativas en la frontera norte, el centro-este y el sur.

Estos hallazgos coinciden parcialmente con los de Conde y Mendoza-Velázquez (2019), quienes mediante un modelo VAR panel muestran que la inversión pública impulsa el crecimiento. Las entidades federativas del norte son las que registran el mayor aprovechamiento. En contraste, el ejercicio de contabilidad del crecimiento que aquí se presenta revela una contribución positiva pero marginal en la región frontera-norte. La coincidencia parcial, pese a la diferencia metodológica, confirma que el efecto de la inversión pública es heterogéneo y depende de la estructura regional.



CONCLUSIONES

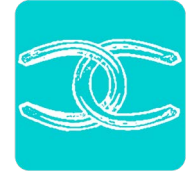
La evidencia muestra que la inversión pública en México ha tenido un impacto marginal en el crecimiento económico, insuficiente para impulsar de manera sostenida el crecimiento de México y sus regiones. Su reducción en las últimas décadas ha limitado aún más su efecto, con un aporte agregado negativo del -0.184% , como en la mayoría de las regiones, salvo en la frontera-norte (0.066%). Estos resultados reflejan que la política de inversión pública no ha logrado impulsar de manera equitativa el crecimiento económico regional ni corregir las disparidades estructurales entre las entidades federativas.

Las regiones frontera-norte, norte y centro-occidente registraron tasas de crecimiento de la producción superior al promedio nacional (1.8% , 2.1% y 2.1% , respectivamente), impulsado por el crecimiento del empleo. En contraste, el sur mostró el menor dinamismo, con un crecimiento promedio de 0.2% .

Los resultados muestran la necesidad de poner en marcha una política de inversión pública estratégica, orientada a mejorar la productividad y la equidad regional. La alta contribución del empleo sugiere que fortalecer el capital humano podría potenciar de manera significativa el crecimiento económico a largo plazo. Por último, estos hallazgos fortalecen la idea de que el problema no es solo el volumen de inversión, sino también su eficiencia y la capacidad regional para absorberla productivamente.

REFERENCIAS

- Acevedo, S. (2007). Midiendo el impacto del capital humano en el crecimiento económico de Corea del Sur. *Ecós de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(24), 81-108. Recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/726>
- Almon, C. (1999). *The Craft of Economic Modeling*. Needham Heights: Ginn Press.
- Armenta, J. F. (2023). Estudio de la productividad total de los factores de las entidades de la región Mar de Cortés de México: 1993-2018. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera*, 39(16). doi: <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi39.535>



- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Banco de México. (2025). *Reporte sobre las economías regionales enero-marzo 2025*. Banco de México. Recuperado de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/reportes-sobre-las-economias-regionales/%7B06F3EEE4-4F24-EABE-37F1-FB58A291B264%7D.pdf>
- Barro, R. J. (1998). Determinants of economic growth. *Southern Economic Journal*, 65(1), 185-187. doi: <https://doi.org/10.2307/1061363>
- Barro, R. J., y Sala-i-Martin, X. (2012). *Crecimiento económico*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Bom, P. R., y Ligthart, J. E. (2014). What have we learned from three decades of research on the productivity of public capital? *Journal of Economic Surveys*, 28(5), 889-916. doi: <https://doi.org/10.1111/joes.12037>
- Calderón, C., y Sánchez, I. (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 43(170), 125-154. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11823063006>
- Calderón, C., y Servén, L. (2004). *The effects of infrastructure development on growth and income distribution*. Policy Research Working Paper No. 3400. World Bank. doi: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3400>
- Chancusig, G. S. (2022). *Efectos de la inversión pública en el crecimiento económico del Ecuador* (Tesis de Maestría), Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO Ecuador). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10469/18145>
- Conde, L. D., y Mendoza-Velázquez, A. (2019). Inversión extranjera directa, inversión pública y crecimiento: evidencia desde las regiones de México, 2006-2015, 2006-2015. *Estudios de Economía*, 46(2), 191-225. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-52862019000200191>
- Delgadillo M., J., y Torres, F. (2011). *Nueva Geografía Regional de México*. Ciudad de México: Trillas.



Delgado, C., y Garrido, N. (2013). *Contabilidad del crecimiento en las regiones de Chile: 1987-2009* (Serie Documentos de Trabajo en Economía, 23). Antofagasta: Universidad Católica del Norte.

Denison, E. F. (1962). *The sources of economic growth in the United States and the alternatives before us*. Nueva York: Committee for Economic Development.

Dussel, E. (1997). *Economía de la polarización: teoría y evolución del cambio estructural de las manufacturas mexicanas (1988-1996)*. Ciudad de México: Jus y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Figueroa, W. (2024). Contabilidad del crecimiento, una aplicación empírica a varios países del mundo y América Latina. *Denarius, Revista de Economía y Administración* (46), 121-151. doi: <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v12024n46/Figueroa>

Gutiérrez, F. S., y Moreno, J. C. (2022). Estimación del acervo de capital público y privado en México a nivel estatal (2004-2018). *Análisis Económico*, 37(96), 161-180. doi: <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2022v37n96/gutierrez>

Gutiérrez, F. S., y Moreno, J. C. (2021). El impacto de la inversión pública sobre la inversión privada en México en las entidades federativas de México. *Problemas del Desarrollo Revista Latinoamericana de Economía*, 52(206), 61-83. doi: <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2021.206.69501>

Hernández, J. L. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía: Teoría y Práctica* (33), 59-95. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802010000200003

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas de Bienes y Servicios (detallada). Recuperado de <https://share.google/N53bn9tH6P9idjtgx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024a). Producto interno bruto por entidad federativa, base 2018. Cuentas nacionales. *Banco de Información Económica*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0#D746097_10200038002000200020#D746106_10200038002000200020



Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024b). Finanzas públicas. Ingresos y egresos brutos por entidad federativa. Cuentas nacionales. *Banco de Información Económica*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0#D746097_10200038002000200020#D746106_10200038002000200020

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). *Síntesis metodológica de la estadística de finanzas públicas estatales y municipales (julio 2016)*. Publicaciones. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825085926>

Jara, V. R. (2021). Análisis de la productividad total de factores. Un enfoque a partir de contabilidad del crecimiento. *Ciencias Económicas*, 2(3), 20-33. Recuperado de <https://revistascientificas.una.py/index.php/reco/article/view/1909>

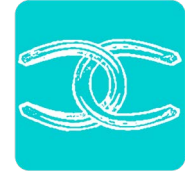
Jesús-Almonte, L. de. (2019). *Lento crecimiento y empleo manufacturero en México: Un análisis de endogeneidad territorial*. Toluca: UAEM-Eón editores.

Jesús-Almonte, L. de, Andrés-Rosales, R., y Carbajal, Y. (2021). Productividad manufacturera y crecimiento económico en las entidades federativas de México: un análisis de efectos espaciales, 1998-2018. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 21(41), 338-368. Recuperado de <http://www.elcoltlax.edu.mx/openj/index.php/ReyDS/article/view/202/pdf>

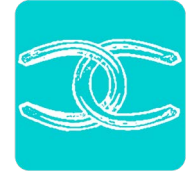
Jorgenson, D. W., y Griliches, Z. (1967). The explanation of productivity change. *The Review of Economic Studies*, 34(3), 249-283. doi: <https://doi.org/10.2307/2296675>

León, A. de. (2008). Cambio regional del empleo y productividad manufacturera en México. El caso de la frontera norte y las grandes ciudades: 1970-2004. *Frontera Norte*, 20(40), 79-103. doi: <https://doi.org/10.17428/rfn.v20i40.986>

León-Arias, A. de, y Parra-de la Torre, E. E. (2011). Crecimiento económico en las manufacturas mexicanas: un análisis de contabilidad del crecimiento en las entidades federativas, 1988-2003. *Economía, Sociedad y Territorio*, 11(37), 575-607. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212011000300003&lng=es&tlng=es



- Ligthart, J. E. (2000). Public capital and output growth in Portugal: An empirical analysis. *IMF Working Paper WP/00/11*. International Monetary Fund. Recuperado de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2000/wp0011.pdf>
- Loría, E. (2009). Sobre el lento crecimiento económico de México: una explicación estructural. *Investigación Económica*, 68(270), 37-68. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672009000400002&lng=es&tlng=es.
- Loría, E., y Jesús, L. de. (2007). Los acervos de capital de México. Una estimación, 1980.I-2004. IV. *El Trimestre Económico*, 74(294), 475-485. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2007000200475&lng=es&tlng=es
- Lucas, R. E. Jr. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Máttar, J., y Perrotti, D. E. (2024). Análisis de los efectos de la inversión pública en infraestructura y el crecimiento en México. *Revista de Economía Mexicana. Anuario UNAM* (9), 89-156. Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econmex/09/04JorgeMattar.pdf>
- Mendoza-Velázquez, A., Rondero-García, A., y Conde-Cortés, L. D. (2021). Foreign direct investment and employment growth in the states of Mexico: Competitiveness and social progress. *International Regional Science Review*, 44(6), 709-730. Recuperado de <https://www.scielo.cl/pdf/ede/v46n2/0718-5286-ede-46-2-00191.pdf>
- Núñez, G. (2006). Inversión pública y crecimiento económico en México. Un enfoque de contabilidad del crecimiento. *Perfiles Latinoamericanos*, 13(27), 11-32. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-76532006000100001&lng=es&tlng=es
- Phelps, H. (1957). The meaning of the fitted Cobb-Douglas function. *The Quarterly Journal of Economics*, 71(4), 546-560. doi: <https://doi.org/10.2307/1885710>
- Raymond, J. L. (1995). Crecimiento económico, factor residual y convergencia en los países de la Europa comunitaria. *Papeles de Economía Española* (63), 93-111. Recuperado de https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/063art08.pdf



- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1038. doi: <https://doi.org/10.1086/261420>
- Romer, P. M. (1987). Growth based on increasing returns due to specialization. *The American Economic Review*, 77(2), 56-62. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/1805429>
- Ros, J. (2013). Introducción a “Repensar el desarrollo económico, el crecimiento y las instituciones”. *Economía UNAM*, 10(30), 03-19. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2013000300001&lng=es&tlng=es
- Ros, J. (2015). *Grandes problemas. ¿Cómo salir de la trampa del lento crecimiento y alta desigualdad?* Ciudad de México: El Colegio de México y UNAM.
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico* (segunda edición). Barcelona: Antoni Bosch.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2024). *Trabajadores asegurados*. Recuperado de <https://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/asegurados.htm>
- Simon, H. (1979). Rational decision-making in business organizations. *American Economic Review*, 69(4), 493-513. (Nobel Memorial Lecture, 8 de diciembre de 1978).
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. doi: <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. doi: <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2025). Macro regiones geo-económicas de México 2010. *Mapas*. Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (CEDRUS). Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/cedrus/mapas.html>
- Vassallo, J., y Izquierdo, R. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. Bogotá: Ed. Panamericana.



Villar, J. C. (2021). A review of the conventional methods of growth accounting: The tyranny of identity. *Munich Personal RePEc Archive* (MPRA), paper No. 106683. Recuperado de https://mpra.ub.uni-muenchen.de/106683/1/MPRA_paper_106683.pdf

Villca, E. (2014). *La inversión pública y el crecimiento económico en Bolivia: 1990-2012. Un análisis con datos de panel* (Tesis de Doctorado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.