



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**Centro de Educación Continua y Vinculación
Seminario de Titulación en Economía Pública**

**Contribución del gasto público de capital
sobre el crecimiento económico en México,
2001-2018**

TESINA

**que para obtener el título de
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

JESUS DANIEL MORASUBIALDEA

ASESORA:

MTRA. KARINA GARDUÑO MAYA



Ciudad Universitaria, CDMX, mayo 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a Dios por darme la oportunidad de concluir mis estudios profesionales, por ponerme en este camino y darme una maravillosa familia. Sin él, jamás lo hubiera conseguido.

Quiero agradecer a mis padres, Jesús y Patricia por todo el esfuerzo invertido. Gracias madre, por todo lo que has hecho y por ser siempre un ejemplo para nosotros. A mi hermano Adán, espero que este trabajo sirva como ejemplo y motivación para él. A mis abuelos, Jesús y Benjamín que son para mí un ejemplo de honor. A mis abuelas, Judith y Guadalupe por todo el amor que me dieron. A mis tíos, Eduardo y Cecilia a quienes admiro mucho.

Agradezco profundamente a la Maestra Karina Garduño por toda la atención brindada durante este proceso. De la misma manera agradezco al Dr. Sosa por ser mi sinodal revisor, al Dr. Heras por todas sus enseñanzas y apoyo, al Dr. Benjamín García y a la Lic. Osorno Ruiz por formar parte del jurado de evaluación.

Quiero agradecer a mis compañeros y amigos, en particular a los BFFOS, Edder y Edeer por tantos años de amistad. Al grupo de #LosDeSiempre, cada parranda no ha sido en vano. A todos los colegas con los que he intercambiado ideas, cada debate ha sido un gran aporte.

Sobre todo, quiero agradecer a la Escuela Nacional Preparatoria en particular a la numero 5 “José Vasconcelos”, donde viví los mejores años de mi vida y conocí a las mejores y mas apreciadas amistades. Agradezco también a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Economía. Agradezco a Deporte UNAM y a la Asociación de Luchas Asociadas de la UNAM por permitirme la oportunidad de representar a mi Universidad en las justas deportivas. Guardo con mucho cariño mis años como deportista, donde tuve la fortuna de adquirir la disciplina y el coraje necesarios para la vida diaria. En este aspecto quiero agradecer, sobre todo, a mis entrenadores: Gaitán, Zaprían, Arturo, al Dr. Leonardo Hernández y al profesor Alfonso Jessel por todo el apoyo.

En resumen, gracias a Dios, a mi familia, a todos mis amigos, mis profesores, entrenadores y a toda la gente que he conocido y que ha aportado algo a mi formación personal y profesional. Este título es para todos ustedes.

Resumen de la investigación

Entre 2001 y 2018 la productividad total de los factores y la producción por trabajador presentaron un bajo crecimiento. La teoría moderna del crecimiento económico sitúa a la acumulación de capital como factor principal para potenciar la tasa de crecimiento per cápita. En este sentido, esta investigación pretende mostrar ¿Cuál fue la contribución de la inversión pública (medida como la formación bruta de capital fija pública) en el crecimiento de la producción per cápita en México entre 2001 y 2018? El objetivo principal de este trabajo es encontrar la relación existente entre el gasto público productivo y el crecimiento del producto en México. Adicionalmente se pretende hallar el tipo de relación entre la inversión pública y la inversión privada, así como resumir las principales características de la teoría del crecimiento y adecuar un modelo para representar dichas relaciones.

Partiendo de la teoría del crecimiento exógeno se presenta un modelo adaptado a la economía mexicana, que será validado empíricamente con datos de series de tiempo observados obtenidos de fuentes oficiales. Esta investigación analiza las relaciones antes mencionadas bajo el contexto de un periodo de tiempo caracterizado por una reducción de la inversión pública y bajo crecimiento, utilizando la teoría del crecimiento exógeno como medio para generar un Modelo Corrector del Error.

“The consequences for human welfare involved in questions like these are simply staggering:
Once one starts to think about them, it is hard to think about anything else.”

- Robert Lucas Jr.

Contenido

Introducción	3
1. El Sector Público en la economía	5
1.1. El papel económico del Estado	5
1.1.1. Los fallos de mercado	6
1.1.2. El gasto público	6
1.1.3. La Inversión Pública	7
1.2. El Sector Público en México como motor del crecimiento	8
2. Aspectos teóricos	17
2.1. El modelo Keynesiano	17
2.2. Introducción a la teoría del crecimiento	19
2.2.1. El modelo de crecimiento Neoclásico	20
2.2.2. La nueva teoría del crecimiento	24
2.2.3. La contabilidad del crecimiento	27
2.3. Revisión de la literatura	28
3. Un modelo de crecimiento con gasto público productivo para la economía mexicana 2001-2018	30
3.1. Desempeño de la economía mexicana	30
3.2. Análisis del Gasto Publico Productivo	37
3.3. Estimación del Modelo	42
3.3.2. Análisis de resultados	47
3.4. Anexo del capítulo 3	49
Conclusiones	55
Bibliografía	57

Introducción

Existe un amplio debate acerca de la intervención del Estado en la economía. Por un lado se encuentran quienes confían en que los mercados siempre se vacían, en la racionalidad de sus participantes y en que todas las fuerzas confluyen libremente hacia el equilibrio; por el otro lado, están quienes opinan que el libre actuar de estas fuerzas no siempre conduce a resultados socialmente deseables, por lo que debe existir una entidad con la facultad de regular el comportamiento y las expectativas de los demás agentes con la finalidad de acelerar el equilibrio hacia el pleno empleo. Debido a que la inversión tiene una doble connotación en economía al incrementar la demanda agregada y por tanto definir el nivel de producción actual, así como representar un gasto que aumenta la capacidad productiva y determina el nivel de producción tendencial, su inclusión en el debate acerca de si el Estado debe tener participación en la inversión agregada es la regla más que la excepción. En este contexto, la escuela clásica afirma que el gasto público es ineficiente, por lo que un aumento en el gasto de inversión llevado a cabo por el gobierno desplazaría a la inversión privada debido a una competencia por entre el gobierno y los privados por hacerse de recursos y que derivaría en una presión al alza sobre la tasa de interés.

En México el papel de las instituciones políticas que se consolidaron después de la revolución propició una activa participación del Sector Público en la economía, lo que fue fundamental para el desarrollo y el crecimiento económico. Para la década de los 80 se instrumentaron políticas de ajuste estructural que cambiaron radicalmente el modelo económico en México. Se privilegió la estabilidad macroeconómica, se desregularon los mercados financieros, se abrió la economía al comercio exterior y se limitó la contribución del sector público en la economía mediante una reducción del gasto público. Ya entrado el nuevo milenio y como consecuencia de las políticas de ajuste y menor intervencionismo, la inversión pública perdió protagonismo frente a otros componentes del gasto público, al mismo tiempo que se redujo el ritmo de crecimiento de la economía.

La teoría del crecimiento económico explica que la acumulación de capital es fundamental para incrementar la tasa de crecimiento económico de un país, pero en México, la formación bruta de capital fijo público (la medida más comúnmente usada como inversión pública) ha pasado a tomar un papel secundario en el fomento del crecimiento económico. Debido a esto surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿La inversión pública contribuyó en el crecimiento de la producción per cápita entre 2001 y 2018? En este sentido, la hipótesis de esta investigación afirma que no existió ninguna relación entre el gasto de inversión pública y el crecimiento económico, esto debido a que el nivel de gasto inversión pública fue relativamente más bajo en comparación con la inversión privada, a quien se le atribuye el mando en la promoción del crecimiento.

El objetivo principal de este trabajo es encontrar la relación existente entre el gasto público productivo y el crecimiento del producto en México. Adicionalmente se pretende hallar el

tipo de relación entre la inversión pública y la inversión privada, así como resumir las principales características de la teoría del crecimiento y adecuar un modelo para representar dichas relaciones.

Este trabajo aborda el tema del crecimiento económico desde el punto de vista de la nueva teoría del crecimiento, siendo la inversión pública la variable explicativa fundamental. Analizar la inversión pública y su relación con el crecimiento de la economía mexicana puede ayudar a entender de mejor manera las causas del estancamiento experimentado durante los últimos 18 años.

En este sentido, la investigación solamente pretende encontrar y cuantificar la relación que ocurrió entre la inversión pública, la inversión privada y el crecimiento económico particularmente aplicado para el caso mexicano durante el periodo de estudio; es decir, en un espacio dado y en momento específico en el tiempo. En ningún momento deberá ser entendida como la demostración de un modelo generalizado.

Esta investigación presenta una síntesis de algunos de los modelos que ligan al gasto productivo del gobierno con el crecimiento económico, esto con el fin de encontrar un modelo que pueda estimar la relación entre la inversión pública y el crecimiento del PIB, mismo que será validado empíricamente usando datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y la Secretaría de Hacienda. Dado que se trabajarán con datos de series de tiempo se utilizará el método auto regresivo de rezagos distribuidos, esto con el propósito de aminorar los posibles estragos de la correlación serial entre las series (Gujarati y Porter, 2012). Además, se incorpora el método de cointegración de Engle y Granger (1987) con la finalidad de verificar si existió una relación de largo plazo entre la inversión pública y el crecimiento del producto.

El primer capítulo ofrece una justificación para la intervención del Estado en la economía mexicana. En el segundo capítulo se aborda el marco teórico y la revisión de la literatura. El tercer capítulo expone el desempeño de la economía mexicana, así como la postura del Sector Público mexicano y su relación con el crecimiento económico durante el periodo de estudio; además, se estiman los parámetros del modelo aplicado al caso mexicano. Finalmente se presentan las conclusiones.

1. El Sector Público en la economía

El Estado interviene en la economía debido a la existencia de diversos factores que afectan la asignación óptima de recursos, como los son la desigualdad distributiva del ingreso, los fallos del mercado, la estabilización durante ciertas fases del ciclo económico, así como la producción de ciertos tipos de bienes y servicios que por sus características particulares no pueden ser comercializadas por empresas privadas. El Estado establece su facultad regulatoria para limitar y controlar en la medida de lo posible la afectación de los particulares.

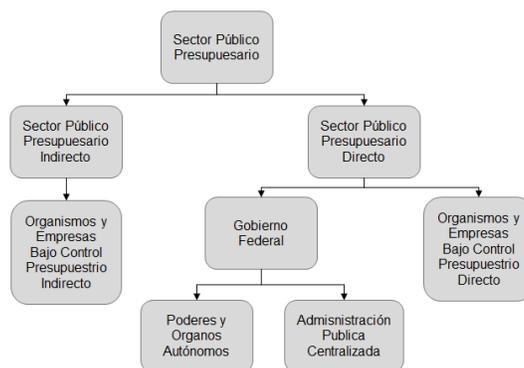
Este capítulo está dividido en dos secciones, en la primera se presentan los elementos para entender de forma general el papel que ejerce el Estado en una economía mixta, con algunos elementos aplicados al sector público en México, el segundo ofrece los antecedentes sobre la participación del sector público mexicano en la economía entre los años 1950 y 2000.

1.1. El papel económico del Estado

El Estado es una organización política formada por un conjunto de instituciones, cada una de las cuales tiene asignada una función que debe llevar a cabo para su buen funcionamiento. En los sistemas económicos modernos la mayoría de las actividades económicas son realizadas por empresas privadas, pero existen otras que son realizadas por el Estado mediante instituciones de carácter económico que pueden estar encaminadas a la regulación de mercados o a la provisión de bienes y servicios. Además, el Estado influye sobre la conducta y las expectativas del sector privado mediante la configuración del sistema político, el marco jurídico y la conducción de la política económica (Stiglitz, 2003; Cuadrado, Mancha, Viena y Cáceres, 2010).

Al conjunto de organismos administrativos mediante los cuales el Estado hace cumplir las leyes se denomina sector público. Dichos organismos están conformados por el poder legislativo, poder ejecutivo, poder judicial, los organismos públicos autónomos y las empresas productivas del estado. En México el sector público se encuentra integrado de la siguiente manera.

Gráfica 1.1: Composición del Sector Público en México



Fuente: Elaboración propia con base en Diputados (2000).

De acuerdo con Musgrave (1967) el Sector Público interviene en la economía con el propósito de alcanzar 3 objetivos fundamentales: La asignación de los recursos para la producción bienes y servicios privados y públicos, la distribución de la renta a través de políticas de impuestos y transferencias, y finalmente el objetivo de estabilización; mediante el cual el sector público lleva a cabo políticas macroeconómicas que buscan el pleno empleo, el control de las finanzas públicas, la estabilidad del nivel de precios y la búsqueda de un crecimiento económico sostenible. Una justificación para la intervención del sector público en la economía se debe a que bajo ciertas condiciones los mercados no son eficientes y tienden a presentar fallos (De la Desha, 2009).

1.1.1. Los fallos de mercado

La mayor parte del tiempo el sistema económico presupone que los mercados funcionan de manera competitiva, lo que conduce a una plena y eficiente utilización de los recursos. Cuando los recursos no se asignan de manera eficiente o no existe suficiente grado de competencia, ocurren los fallos de mercado. De acuerdo con Stiglitz (2003) los principales fallos de mercado se pueden catalogar como:

- **Competencia Imperfecta:** El mercado tiende a encontrarse en algún punto entre la competencia perfecta y el monopolio puro. Entre mayor sea el grado de monopolio en el mercado, menor será el bienestar de los consumidores.
- **Externalidades:** Se originan cuando la producción o consumo afectan el beneficio o bienestar de personas distintas a los productores o consumidores originales sin que existan consecuencias en su precio, pueden ser positivas, aunque mayormente son negativas.
- **Mercados Incompletos:** Cuando no se suministra un bien, aun cuando el coste por suministrarlo sea inferior a lo que los consumidores están dispuestos a pagar.
- **Información Incompleta:** Inexistencia de mercados con el libre intercambio de la información, lo que puede derivar en selección adversa y riesgo moral.
- **Existencia de bienes públicos:** Existen tipos de bienes que por su naturaleza o costo no pueden ser suministrados por el mercado y el estado se hace cargo de proporcionarlos.

1.1.2. El gasto público

Para mitigar los fallos del mercado y cumplir con sus objetivos de regulación, asignación y distribución, el sector público mantiene una intervención activa en la economía haciendo uso de la política económica, la cual comprende una coordinación entre las políticas monetaria y fiscal (Cuadrado et al, 2010; Urquidi, Aguilar y Gutiérrez, 2011). La política monetaria a cargo del Banco Central busca la estabilidad del sistema monetario y de pagos, aunque también puede cooperar para lograr una meta de crecimiento sostenible (Rennhack, 1991; León y De la Rosa, 2005). Mientras que la política fiscal es instrumentada por las

instituciones hacendarias y parlamentarias, quienes se encargan de la administración de los ingresos, los egresos y la amortización de la deuda (Tommasi, 1998). Mediante el uso de la política fiscal el Estado pretende estabilizar las fluctuaciones originadas por los ciclos económicos, conducir la economía hacia el pleno empleo y promover el crecimiento (Larraín y Sachs, 2013). En este sentido, el gasto público es uno de los instrumentos de política fiscal mediante el cual el estado influye en los niveles de consumo, inversión y ahorro de la economía (Cuadrado et al, 2010).

Una definición de gasto público es proporcionada por Ibarra (2009, pág. 68) quien lo describe como *“la cantidad de recursos financieros, materiales y humanos que el sector público representado por el gobierno emplea para el cumplimiento de sus funciones, entre las que se encuentran de manera primordial la de satisfacer los servicios públicos de la sociedad”*.

En México el Gasto Público surge como producto de un proceso presupuestal, que es parte de una negociación política que involucra a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y a la Cámara de Diputados, y por el cual se redacta el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF). De acuerdo con lo estipulado en el PEF, el gasto público se divide de acuerdo con su particularidad presupuestal como, programable y no programable. El gasto no programable implica recursos etiquetados para el cumplimiento de obligaciones específicas, mientras que el gasto programable es aquel que se asigna a la adquisición de bienes y servicios, gasto en programas sociales y el gasto operativo de las funciones gubernamentales. Además, existen 3 formas de clasificar el gasto de acuerdo con su funcionalidad (CEFP, 2018; Lara, 2015):

- **Administrativa:** Responde a la pregunta ¿Quién gasta? Permite identificar el gasto de las unidades administrativas a través de las cuales se realiza la asignación, gestión y rendición de los recursos financieros públicos.
- **Funcional:** Responde a la pregunta ¿Para qué se gasta? Agrupa los gastos de acuerdo con el propósito al que se destinan. Se distinguen las funciones de
 - Gobierno
 - Desarrollo Social
 - Desarrollo Económico
 - Otras
- **Económica:** Responde a la pregunta ¿En qué se gasta? Identifica las asignaciones conforme a su naturaleza, en gasto corriente o de capital.

1.1.3. La Inversión Pública

La clasificación económica del gasto permite conocer el efecto del gasto público en la actividad económica del país. Este tipo de clasificación es de particular importancia porque a través de ésta se puede cuantificar los niveles de inversión pública, así como los volúmenes de empleo y la demanda de bienes y servicios que requiere el sector público.

De acuerdo con el Centro de Estudios de las finanzas Públicas (CEFP, 2018 pág. 36):

- **Los gastos corrientes:** “Son erogaciones que realizan los entes públicos y que no tienen como contrapartida la creación de un activo; esto es, los gastos que se destinan a la contratación de los recursos humanos y a la adquisición de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo propio de las funciones de gobierno. Comprenden los relacionados con producción de bienes y servicios de mercado o no de mercado, los gastos por el pago de intereses por deudas y préstamos y las transferencias, asignaciones y donativos de recursos que no involucran una contraprestación efectiva de bienes y servicios.”
- **Los gastos de capital:** “Son los gastos realizados por el ente público destinados a la formación de un activo fijo, al incremento de existencias, a la adquisición de objetos valiosos y de activos no producidos, así como las transferencias a los otros componentes institucionales del sistema económico que se efectúan para financiar gastos de estos con tal propósito y las inversiones financieras realizadas con fines de política. Incluye los gastos en remuneraciones y bienes y servicios destinados a construir activos tangibles o intangibles por administración, los que se registrarán en la cuenta correspondiente.”

Una característica importante sobre la inversión es que posee asociadas dos connotaciones. Por un lado es un componente importante de la demanda agregada y en este sentido determina el nivel de producto actual, por otro lado, en la medida en que representa un gasto destinado incrementar la capacidad productiva, determina el nivel de crecimiento económico futuro por medio de la expansión del acervo de capital. En este sentido, la presente investigación toma a la Inversión Pública como la parte del gasto público destinado a la formación de un activo fijo, al incremento de existencias, a la adquisición de objetos valiosos y de activos no producidos y que excluyendo la inversión financiera.

En el Capítulo 2 se examinarán con mayor detalle algunos modelos que incorporan al gasto público y la inversión como factores del crecimiento de la demanda agregada.

1.2. El Sector Público en México como motor del crecimiento

Durante la etapa del México posrevolucionario se consolidó la formación del Estado nacional, que tuvo como principales objetivos el restaurar la estabilidad política y social, buscar el reconocimiento diplomático internacional, edificar la reconstrucción del país y fomentar la recuperación económica.

1920-1934

Para Ayala (2001) es durante 1920 y 1934 donde se gestaron las bases para el crecimiento económico mediante el surgimiento de lo que llama un Estado “para todos”, cuyo papel sería

de gran importancia en el desarrollo económico y social. Durante esos años predominaba la participación de los sectores agropecuario y de servicios sobre la economía mexicana, que sumados representaban el 77% de la producción, mientras que la industria y las actividades extractivas representaban el 12% y 11% respectivamente. De 1922 a 1934 el crecimiento económico fue débil e inestable promediando una variación anual de 0.7%, debido al precario desarrollo del mercado interno y la alta dependencia con respecto al mercado externo que se vio reflejada en la drástica caída del PIB y de las exportaciones durante la gran depresión de 1929. En lo que respecta al gasto público, el gasto administrativo promedió el 66% del gasto total, mientras que el gasto para desarrollo económico representó el 22% y el gasto social 11%. Durante esta etapa la inversión pública se utilizó principalmente para la reconstrucción de la infraestructura básica que había sido dañada durante el conflicto armado y se invirtió en el sector agrario; en este sentido transportes y telecomunicaciones y el sector agropecuario absorbieron el 77% y 13% del gasto de inversión respectivamente. El Cuadro 1.1 comprende la proporción del gasto público por clasificación funcional analizados entre los subperiodos de este capítulo.

Cuadro 1.1: Porcentaje promedio de los gastos del presupuesto federal por clasificación funcional

Periodo	Económicos	Sociales	Administrativos
1920-1934	24%	12%	64%
1935-1940	38%	18%	44%
1941-1952	46%	15%	40%
1953-1970	49%	22%	29%
1971-1981	52%	31%	18%
1983-2000	34%	49%	16%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

1935-1940

Después de que se consolidara, fortaleciera y legitimara el nuevo Estado mexicano, este no solo construyó una importante modernización económica, también construyó un aparato institucional para el control macroeconómico que instruyó las primeras acciones estatales en la economía. Durante el periodo 1935-1940 se incrementó la participación estatal en la economía y la política económica alcanzó un papel central en estabilidad, pero también en vías de la industrialización y la transformación, que tuvo como finalidad con las prácticas liberales que aún continuaban heredadas del porfiriato. Durante este se inició el importante proceso de industrialización conocido como modelo de sustitución de importaciones, en el que el Estado buscaba reducir el déficit comercial reduciendo la dependencia de las importaciones de bienes de consumo y promover el crecimiento desarrollando el mercado interno y la industria nacional. En el gobierno de Lázaro Cárdenas se llevaron a cabo la reforma agraria y la expropiación petrolera, se nacionalizaron los ferrocarriles, se

incrementaron las entidades productivas del estado orientadas a la promoción del desarrollo, aumentó la producción agrícola para poder abastecer a la creciente la población urbana, se instauraron las condiciones para la convergencia entre el capital nacional y el extranjero y se conformaron diversas fuerzas políticas obrero-campesinas así como organizaciones patronales (Ayala, 2001). Al mismo tiempo surgieron diferentes programas de inversión orientadas hacia obras hidráulicas e infraestructura vial, la mayor parte de la inversión pública se dirigió hacia las comunicaciones y transportes, el fomento agropecuario, la construcción de centrales eléctricas y una parte hacia industria petrolera. Durante este periodo la tasa de crecimiento media anual fue de 4.5%, la proporción del gasto de capital como parte del gasto público total se incrementó de 12.6% en 1935 a 23% en 1940, continuó la reducción del gasto administrativo y el aumento del gasto económico, la inversión pública pasó de representar 3% del PIB al 3.5% hacia 1940 (Ayala, 2001, Tello 2014).

Durante este periodo se incrementa la participación del gasto en asuntos económicos y se reducen los gastos administrativos, la inversión pública se canalizó principalmente hacia las comunicaciones y transportes representando el 68%, fomento agropecuario con 17% y comienza a ser significativa la inversión en fomento industrial. En el cuadro 1.2 se muestran los principales destinos de los proyectos de inversión como porcentaje de la inversión pública total.

Cuadro 1.2: Destino de la inversión pública federal realizada (porcentaje)

Periodo	Fomento Agropecuario	Fomento Industrial	Comunicaciones y transportes	Beneficio Social	Administración y Defensa
1920-1934	14%	N.D	75%	11%	N.D
1935-1940	17%	11%	68%	10%	N.D
1941-1952	19%	16%	51%	13%	2%
1953-1970	12%	37%	27%	20%	3%
1971-1981	16%	42%	19%	18%	3%
1983-2000	12%	47%	20%	9%	3%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

1941-1954

Para la etapa de 1941-1954 inició una estrategia de industrialización de largo plazo, se diversificaron las empresas públicas, disminuyó la participación de la demanda externa como motor del crecimiento y fue sustituida en su mayoría por la demanda interna, se incrementó la industria, que llegó a representar el 25% de la producción y el PIB creció en promedio 6% a tasa anual. Se consolidó el sistema financiero y creció de forma acelerada la formación bruta de capital público y privado. El capital privado concentró su participación en la producción de bienes de consumo, mientras que el Estado adquirió una participación en la producción de bienes estratégicos y en la construcción de infraestructura básica (Ayala, 2001).

En cuanto a finanzas públicas, se modificó el presupuesto equilibrado y este se concentró en la expansión económica. El gasto público creció a un promedio anual de 9.7%, principalmente debido al aumento del gasto de inversión que concentró sus esfuerzos en ampliar la capacidad productiva y colaboró en la expansión del mercado interno (Torres, 1979). La mayor parte de la inversión pública continuó destinándose hacia las comunicaciones y transportes (49.2%) y el fomento agropecuario (18.3%), además de que la inversión en fomento industrial comenzó a tomar importancia (18.2%). De la misma forma que en periodos anteriores se continuó con la reducción del gasto administrativo, mientras que el gasto económico se incrementó en promedio 17%. De esta manera en 1940 la participación del gasto administrativo en el gasto total fue de 62%, el gasto económico 20% y el gasto social de 18%, para 1954 estas cifras representaron el 27%, 61% y 12% respectivamente. De acuerdo con Ayala (2001) la política monetaria amplió la disponibilidad de crédito y ayudó a financiar los déficits fiscales, con lo que se evitó la pugna por los recursos monetarios y no se desalentó a la inversión privada. El cuadro 1.3 muestra el crecimiento promedio del PIB, del gasto y de la inversión pública, así como sus participaciones promedio como porcentaje del PIB y del gasto público en cada uno de los sub-periodos analizados.

Cuadro 1.3: PIB, Gasto Público e Inversión Pública crecimiento y participación promedio

Periodo	Δ PIB	Δ Gasto Publico	Δ Inversión Publica	GP/PIB	IP/PIB	IP/GP
1920-1934	0.7%	5.0%	4.6%	6.2%	2.1%	34.5%
1935-1940	4.5%	8.1%	19.2%	7.2%	2.8%	39.2%
1941-1952	6.0%	9.7%	10.7%	8.2%	4.6%	55.9%
1953-1970	6.4%	14.1%	8.1%	14.9%	5.8%	43.9%
1971-1981	6.3%	11.2%	12.4%	31.5%	8.4%	27.9%
1983-2000	2.2%	1.1%	-3.8%	17.2%	3.1%	19.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Aparicio (2011)

1955-1970

Para la década de los 50 inicia en el mundo un periodo conocido como la edad de oro del capitalismo, que se caracterizó por altas tasa de crecimiento y un elevado grado de desarrollo. Las políticas Keynesianas encontraron su auge durante esos años y se intensificó la intervención del Estado en las economías de todo el mundo. En este sentido México no fue la excepción y el estado consideró estimular el crecimiento a través del gasto público, el cual creció a un ritmo promedio de 14.1% a tasa anual. De acuerdo con Ayala (2001) la expansión de la capacidad productiva, debido al incremento en la inversión pública que se había dado en sexenios anteriores, permitió que el aumento del gasto público elevara la demanda agregada sin ocasionar presiones sobre el nivel de precios.

De 1955 a 1970 se aceleró el crecimiento económico, la tasa de crecimiento promedio del PIB fue del 6.4%, la variación anual del nivel de precios promedió el 3.3% y se fijó la paridad del peso respecto al dólar en \$12.5. El Estado se comprometió a fomentar y proteger la industria interna, otorgar subsidios a la producción, créditos agrícolas, precios de garantía, proporcionar sistemas de riego y almacenamiento, así como otorgar garantías a la pequeña propiedad. También se comprometió a procurar la estabilidad de precios con la finalidad de aumentar los salarios reales, ofrecer servicios básicos, educativos y de salud. De esta forma se pactaron diversos acuerdos entre el gobierno y los sectores obrero-campesinos y empresariales que favorecieron la estabilidad macroeconómica (Tello, 2010).

Durante este periodo el gasto económico representó en promedio el 49% del gasto total, el gasto administrativo 29% y el gasto social 22%. La formación bruta de capital fijo se incrementó, pasando de 14.9% del PIB en 1955 a 20% para 1970 y fue en gran medida impulsada por el sector privado cuya participación promedio fue de 11% del PIB, mientras pública del 5.6%. La inversión pública creció a un promedio de 8.1% anual y representó casi el 44% del gasto público (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

Durante esta etapa se incrementó la participación del fomento industrial en la inversión pública que representó el 37%, seguido por la inversión en transportes y comunicaciones con 27%, la inversión para beneficio social 20% que también aumentó considerablemente y el fomento agropecuario con 12%. Hacia finales de la década de los 60 el estado fue perdiendo paulatinamente capacidad de dirección en el desarrollo industrial aduciendo problemas de financiamiento, lo que derivaría en un agotamiento del modelo y la búsqueda de una nueva fase del desarrollo. El cuadro 1.4 resume la composición de la formación bruta de capital fijo de manera quinquenal de acuerdo a los datos presentados por INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

Cuadro 1.4: Formación Bruta de Capital Fijo

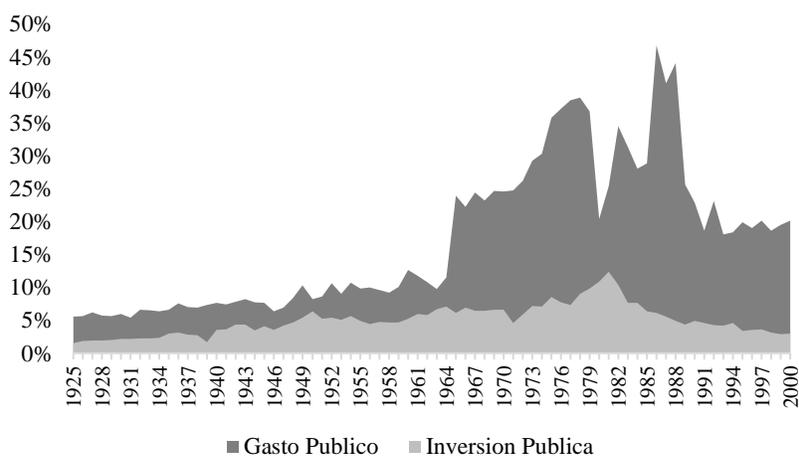
Año	Total	Privado	Publico
1940	8.6%	4.2%	4.4%
1950	13.5%	6.7%	6.7%
1955	27.5%	8.7%	18.8%
1960	15.2%	5.0%	10.2%
1965	16.4%	6.0%	10.3%
1970	20.0%	6.6%	13.4%
1975	21.7%	9.0%	12.7%
1980	23.4%	10.1%	13.4%
1985	17.9%	6.5%	11.4%
1990	18.7%	5.1%	13.7%
1995	15.9%	3.9%	11.9%
2000	22.7%	3.6%	19.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

1971-1982

La nueva administración buscó una nueva estrategia para corregir los desequilibrios macroeconómicos, principalmente el aumento del déficit en cuenta corriente, así como la creciente desigualdad, para ello se propuso aumentar la participación estatal en la economía. El gasto público y la inversión fueron las herramientas encargadas de promover el crecimiento, mediante estos instrumentos se incrementaron las entidades públicas y se intensificó la inversión en la industria petrolera. A inicios del sexenio de López Portillo se descubrió el yacimiento petrolero de Cantarell, uno de los más abundantes en la península del golfo. Para explotarlo el gobierno contrajo diversos créditos con organismos internacionales, los cuales se facilitaron bajo el amparo de extraer toneladas de crudo a un precio que a mediados de los 70 se encontraba muy elevado debido a turbulencias geopolíticas suscitadas en medio oriente. De acuerdo con Tello (2014), la producción de petróleo era de 0.8 millones de barriles de diarios en 1970 y aumentó a 2.67 millones de barriles para 1982, el país intensificó su exportación petrolera a cambio de reducir las exportaciones manufactureras lo que ocasionó una dependencia de las finanzas públicas por los recursos petroleros.

Gráfica 1.2: Gasto Público e Inversión Pública como porcentaje del PIB



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Aparicio (2011)

Durante este periodo el gasto público creció a un promedio anual de 11.2% mientras que la inversión pública lo hizo a una tasa de 12.4%, ambos impulsados por el auge petrolero. La mayor parte del gasto público se destinó hacia asuntos económicos, que absorbió en promedio el 52%, seguido por los gastos sociales con 31% y el gasto administrativo con 18%. El destino de la inversión pública se dirigió principalmente hacia el fomento industrial que representó en promedio el 42% del total, seguido por comunicaciones y transportes y beneficio social, ambos con 19%, mientras que el fomento agropecuario representó 16% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015). La grafica 1.2 muestra la evolución del

gasto público y la inversión pública de 1925 y hasta el año 2000. Como se puede observar, el gasto público se incrementó a partir de los años 60.

Aunque el PIB creció a una tasa anual del 6.3%, la economía mexicana comenzó a mostrar signos de debilidad estructural, el aumento del déficit público y de la balanza comercial terminaron por ejercer presiones inflacionarias y devaluación del peso, se dio una importante fuga de capitales y se redujeron las reservas del Banco de México. Para financiar el creciente gasto público y mantener los niveles de inversión pública se tuvo que recurrir a la contratación de deuda, por otro lado el déficit en cuenta corriente estaba drenando las reservas internacionales. Los desequilibrios macroeconómicos fueron tales que a este periodo se le denominó coloquialmente como la decena trágica, en referencia a los 12 años de inestabilidad macroeconómica y aumento de la desigualdad (Tello, 2014).

1982-2000

A principios de los años 80 México se encontraba en un escenario adverso, debido al incremento de su deuda pública y privada, las cuales se habían elevado como resultado de las grandes contrataciones de financiamiento. Sumado a ello, la creciente inflación mundial provocó un alza en las tasas de interés internacionales, lo que elevó aún más el costo financiero de la deuda (Perrotini, 2004). Por otro lado, la reestructuración del mercado y de la industria petrolera internacional provocaron un cambio en los precios del petróleo, en 1982 el precio promedio del crudo de exportación mexicano descendió un 14% respecto al año anterior y continuó bajando durante los tres años siguientes (Colmenares, 2008). La dependencia del ingreso petrolero en las finanzas públicas y en la actividad económica se hizo notar, como resultado se deterioraron aún más los niveles de inversión pública como proporción del gasto público que ya venían en declive desde mediados de la década de los 60 como se muestra en la gráfica 1.3.

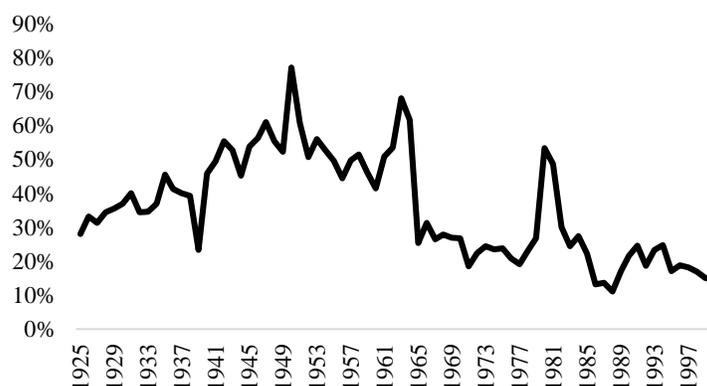
Después de registrar un crecimiento promedio superior a 9% en los últimos cuatro años, la economía registró en 1982 la primera contracción económica en más de 40 años, reduciéndose 0.6%. En ese mismo año se intensificaron los problemas de la economía mexicana, ya que algunos pasivos se vencían a corto plazo y las reservas se habían drenado debido a los déficits comerciales, a la defensa de la paridad y la reducción de los ingresos petroleros. México tuvo que pactar acuerdos con el Fondo Monetario Internacional aceptando instrumentar un programa de austeridad, el gobierno mexicano se comprometió a llevar a cabo una estrategia fiscal, monetaria, financiera, crediticia y salarial sumamente restrictiva y a modificar la política de control de cambios (Chávez Ramírez, 1996).

La crisis de la deuda de 1982 marcó un punto de inflexión en la economía mexicana que tuvo que enfrentarse a diferentes retos, tales como: bajo crecimiento, presiones inflacionarias, desequilibrios estructurales, déficits fiscales persistentes, dependencia de los ingresos petroleros y gran fuga de recursos por el pago de altos intereses. Durante este periodo las principales políticas de desarrollo que se habían seguido tomaron un rumbo estratégico

diferente y se dirigieron hacia una disminución de la importancia y tamaño del sector público a través de las políticas de desregulación y privatización. El presupuesto público perdió el protagonismo como instrumento de mantenimiento de la actividad económica y se abandonó progresivamente el modelo de desarrollo que México había seguido durante décadas, apoyado en la intensa participación del Estado en la economía y se apostó por la industrialización del país mediante un nuevo modelo, que buscaba descansar en el libre juego de las fuerzas del mercado para asignar los recursos de una manera más desregulada, que abriera al país a la competencia exterior y con una menor participación estatal (Tello, 2014).

En ese año se inicia un periodo de reformas al sector público, las cuales incluyeron una reforma fiscal, y una reforma administrativa, desconcentración, privatización de empresas públicas y liberalización comercial. En 1983 se implementó un ajuste fiscal a través del aumento de impuestos y la subida de los precios de bienes y servicios públicos; con el fin de reducir el déficit fiscal se redujo el gasto programable y los ingresos del gobierno federal comenzaron a crecer. De más de 1155 empresas públicas existentes en 1982, durante el proceso de privatización estas se redujeron a 223 en 1992 (Ayala, 2001).

Gráfica 1.3: Inversión Pública como porcentaje del Gasto Público



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Aparicio (2011)

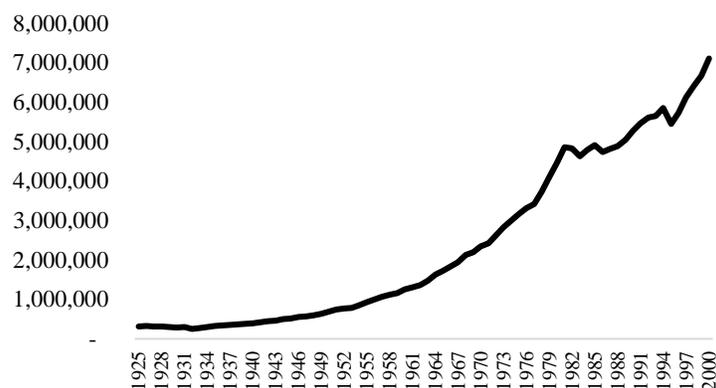
El paquete de cambios incluyó la liberalización del comercio exterior, del sistema financiero y la inversión extranjera, la orientación de la economía hacia los mercados externos, privatización de empresas públicas, desregulación de las actividades económicas, disciplina fiscal mediante la reducción del gasto público, una reforma tributaria orientada a las tasas sobre los impuestos directos y los indirectos. La inversión pública pasó de 8% del PIB en 1982 a 4% en 1988 (Tello, 2014).

Como producto de este cambio en la política económica, entre 1982 y 2000 el gasto económico redujo notablemente su participación, en promedio este gasto representó el 34%, siendo superado por primera vez por el gasto social que represento casi la mitad del gasto total 49%, el gasto administrativo representó el 17% Entre 1985 y 2000, la inversión pública federal tuvo como destinos; el sector energético con 36%, desarrollo social

34%, las comunicaciones y transportes 14%, mientras que la industria, la administración, el comercio y abasto, el turismo y la pesca sumados representaron el 18% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

Para Tello (2014), el cambio estructural de esta época puede dividirse en cuatro periodos: El ajuste económico para enfrentar la crisis de la Deuda (82-85), el inicio del cambio estructural, la primera serie de reformas (86-94) y la profundización del cambio estructural (94-2000). Durante este periodo la inversión pública dejó de responder a los mismos objetivos que en décadas previas.

Gráfica 1.4: PIB 1925-200 millones de pesos a precios constantes de 1980



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Aparicio (2011)

Como se estudió en este capítulo, el estado juega un papel determinante en la promoción del crecimiento y desarrollo económico, desde el abatimiento de los fallos de mercado hasta a provisión de bienes y servicios públicos. En ese sentido el estado mexicano forjado durante la etapa postrevolucionaria adquirió un papel fundamental en la promoción del desarrollo económico de México en el transcurso del siglo XX, en parte porque se vivió una época de auge del intervencionismo estatal, en parte debido a una acertada coordinación entre las políticas económicas implementadas. El rápido desarrollo de la economía mexicana fue producto de un Estado fuerte, consolidado, regulador y con alto grado de participación pero que permitió el libre desenvolvimiento del capital privado.

2. Aspectos teóricos

Toda teoría económica intenta simplificar el mundo real. Este tipo de abstracciones se pueden representar mediante modelos en los que la teoría económica y las herramientas matemáticas se interrelacionan, dando origen a ecuaciones compuestas por variables y parámetros (Chiang y Wainwright, 2006). Los modelos económicos parten de supuestos simplificadores que permiten concentrarse solamente en los elementos necesarios de un fenómeno estudiado. En este capítulo se revisan algunos modelos en los que se otorga a la inversión un papel importante en la determinación de la producción y el ingreso. Se examinan los supuestos, las variables y sus limitaciones.

El capítulo está estructurado de la siguiente manera, primero se aborda el modelo Keynesiano y se analiza el papel del gasto público y la inversión privada como factores que incrementan la demanda agregada. Posteriormente se introduce la teoría del crecimiento y se profundiza en el modelo de crecimiento neoclásico. Luego se revisa la nueva teoría del crecimiento y se expone un modelo que incorpora el gasto público. Después se presenta la contabilidad del crecimiento y finalmente se expone una revisión de la literatura.

2.1. El modelo Keynesiano

El Keynesianismo comenzó a tomar importancia durante la década de los años 30 del siglo pasado, debido a los problemas originados por la Gran Depresión y ante la imposibilidad de la teoría convencional por brindar una solución adecuada para retomar los niveles de producción y empleo. Por aquellos años las ideas hasta entonces vigentes esperaban que los mecanismos del mercado pudieran por si mismos corregir los desequilibrios, por otro lado, la recién creada teoría Keynesiana propuso el estímulo de la demanda agregada a través de políticas fiscales y monetarias como el mejor método para elevar los niveles de producción y empleo, que habían caído debido a la disminución de la inversión privada.

La Demanda Agregada

El modelo keynesiano parte de supuestos muy puntuales, los cuales indican que la economía cuenta con recursos ociosos que pueden ser utilizados en cualquier momento, lo que deja espacio para incrementar la producción ante un aumento en la demanda. Los precios y los salarios se suponen fijos, la inversión deseada es igual a la inversión realizada y la producción total es igual al ingreso nacional (Froyen, 1995).

En una economía cerrada con sector público la Demanda Agregada (DA) se compone por la suma del Consumo (C), la Inversión (I) y la demanda de bienes y servicios del Gobierno (G), quedando integrada la siguiente identidad (Froyen, 1995; pág. 105):

$$Y = DA = C + I + G \quad (2.1)$$

El consumo es una función del ingreso disponible (Y_D), el cual no es más que el ingreso nacional descontando los impuestos tY ($Y_D = Y - tY$), donde t es la tasa impositiva. Por tanto, la función consumo se puede representar de forma lineal como:

$$C = a + bY_D \quad \text{Donde } a > 0; \text{ y con } 0 < b < 1 \quad (2.2)$$

Donde (a) representa el consumo autónomo y (b), es la pendiente de la recta, que muestra la Propensión Marginal a Consumir (PMC), es el incremento en el gasto de consumo por unidad adicional de ingreso disponible (Froyen, 1995; pág. 110):

En el modelo Keynesiano el consumo es una función estable que depende directamente del nivel de ingreso disponible. Por otro lado, los cambios en el gasto de inversión se consideran como el componente más volátil de la demanda agregada. En los modelos keynesianos más desarrollados, la inversión posee un componente autónomo que depende de las expectativas de negocios y un parámetro que mide la sensibilidad respecto a la tasa de interés. Para el modelo básico se considera solamente el componente autónomo, que representa la expectativa acerca de la rentabilidad de los proyectos de inversión, los cuales necesitan de información oportuna acerca de la demanda, los costos y otras variables como precios y salarios en el futuro. Debido a lo anterior la demanda de inversión se supone más inestable y responsable de las fluctuaciones de corto plazo en el nivel de ingreso (Froyen, 1995).

$$I = \bar{I} \quad (2.3)$$

Las compras del Estado constituyen el tercer componente de la demanda agregada, en ella se incluyen todos los bienes y servicios que demanda el gobierno y excluye el pago de intereses y transferencias. El modelo keynesiano toma al gasto público como autónomo, ya que es parte de un proceso de discusión que involucra a diversos actores políticos (Mankiw, 2012).

$$G = \bar{G} \quad (2.4)$$

Para determinar el nivel de producción de equilibrio se sustituyen (2.2), (2.3) y (2.4) en (2.1) y al despejar el ingreso se llega a (2.5), donde $\frac{1}{1-b}$ representa el multiplicador del gasto autónomo.

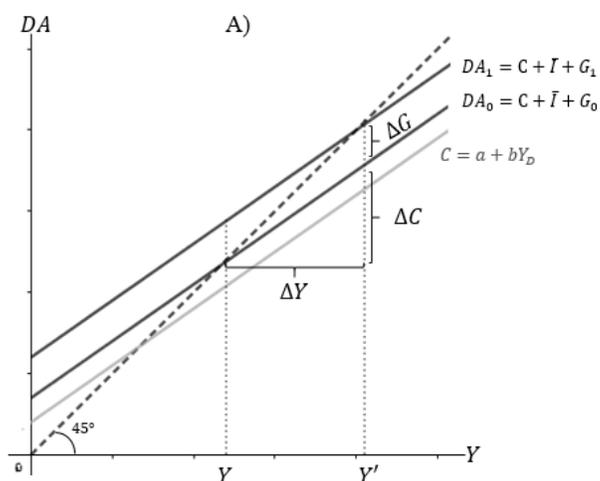
$$Y = \frac{1}{1-b} (a - bT + \bar{I} + \bar{G}) \quad (2.5)$$

Dado este modelo, mientras más cercana a 1 sea la PMC mayor será el efecto que tendrá el multiplicador sobre la demanda agregada. El segundo término del multiplicando agrupa los gastos autónomos. Dado que el consumo tiende a ser una función estable de la renta, la PMC es estable, los cambios en la demanda agregada se originan por los cambios en el gasto autónomo, especialmente por la volatilidad de la inversión (Dornbrusch, Fisher y Startz, 2009).

La gráfica 2.1 muestra el esquema del modelo keynesiano, la línea punteada de 45° representa todos los puntos en los que el ingreso se iguala con la producción. En gris se muestra la

función del consumo y en negro la demanda agregada. El nivel de producción de equilibrio corresponde al punto donde la demanda agregada corta a línea 45° . Suponiendo que aumenta el gasto en obra pública, esto hace aumentar el gasto público y desplaza la curva de demanda agregada de DA_0 a DA_1 . El incremento en el gasto público en una unidad genera un cambio en el ingreso en $\frac{1}{1-b}$ unidades, esto se debe a que la demanda de bienes y servicios por parte del gobierno genera un aumento en el ingreso disponible de las familias que incrementará el consumo en menor medida. Dependiendo del grado de la PMC, el aumento en el gasto autónomo continuará generando incrementos en la demanda de consumo a medida que continúa incrementándose el ingreso. Este razonamiento es igualmente válido para un incremento en el nivel de inversión autónoma (ΔI) (Froyen, 1995; Mankiw, 2012).

Gráfica 2.1: Modelo Keynesiano



Fuente: Elaboración propia con base en Froyen (1995)

2.2. Introducción a la teoría del crecimiento

El modelo Keynesiano representa las fluctuaciones de la demanda a corto plazo. Para explicar el crecimiento de la economía a largo plazo es necesario estudiar la teoría del crecimiento, que sirve para entender la forma en que se determina la acumulación de capital y el incremento de la productividad.

El crecimiento económico ha estado presente como tema de particular interés desde el surgimiento de la economía política clásica hasta la formalización de la economía como ciencia. En este sentido destacan las ideas de Smith sobre la división del trabajo y la especialización técnica como forma de incrementar la productividad, las políticas de control de natalidad malthusianas para mantener un crecimiento estable de la población, la acumulación de capital como medio para elevar la producción y el concepto de los rendimientos decrecientes de la tierra en Ricardo (Martin, 2011).

El estudio del crecimiento cobró particular importancia después de la Gran Depresión, aparecieron los primeros modelos formales que se distinguen de acuerdo a la vertiente teórica a la que pretenden complementar. De acuerdo con De Mattos (1999) estos modelos se pueden catalogar de tres formas: Los keynesianos del tipo Harrod (1939), Domar (1946) y Kaldor (1970), caracterizados por asumir una relación capital producto constante, es decir, poseen una función de producción de coeficientes fijos. Los neoclásicos, siguiendo a Solow (1956) y Swan (1956) quienes asumen una función de producción tipo Cobb-Douglas, que implica libre sustitución entre factores productivos, con tasa de ahorro, depreciación del capital y crecimiento de la población constantes, en los que la tecnología se determina de forma exógena. En esta categoría también se incluyen modelos en los que las decisiones de consumo y ahorro dependen de la optimización inter temporal de las familias, como los presentados por Ramsey (1928), Cass (1965) y Koopmans (1965). Y finalmente, la nueva teoría del crecimiento o modelos de crecimiento endógeno, con base en las ideas de Frankel (1962) y Arrow (1962) retomadas por Romer (1986) y profundizados por Rebelo (1991), Lucas (1988) y Barro (1990). Estos modelos relajan el supuesto de los rendimientos decrecientes del capital e incorporan el capital humano, las innovaciones tecnológicas, las externalidades de capital o el gasto del gobierno como fuentes del crecimiento.

La utilidad de los modelos de crecimiento dependerá de los supuestos específicos que se realicen, como la tasa de ahorro, la tasa de depreciación, el progreso técnico y la tasa de crecimiento de la población, así como la forma y los factores que integren la función de producción. Finalmente, la forma de la función de producción y la definición de los supuestos dan paso a la obtención de la ecuación fundamental de crecimiento, que será útil para explicar la dinámica de crecimiento de la economía a largo plazo.

2.2.1. El modelo de crecimiento Neoclásico

El esquema base de la teoría moderna del crecimiento se encuentra en el modelo neoclásico, desarrollado en forma paralela por Solow (1956) y Swan (1956). La teoría neoclásica del crecimiento estudia la acumulación de capital y el crecimiento del producto en términos per cápita. Parte del supuesto de una economía competitiva, cerrada y sin gobierno en la que el ingreso es igual a la producción. La producción total de la economía (Y) se destina al consumo (C) y a la inversión (I), mientras que el ingreso nacional (Y) se reparte entre el consumo (C) y el ahorro (S). Esto garantiza que el ahorro iguale a la inversión.

El modelo neoclásico de crecimiento supone que el ahorro (S) es una proporción constante (s) del ingreso, mientras que la inversión se compone de la variación del capital (\dot{K})¹ más el capital necesario para reponer su desgaste, que se deprecia a una tasa constante (δ) (Blanchard, Amighini y Giavazzi, 2014 pág. 274; De Gregorio, 2012 pág 287).

¹ El punto sobre la variable indica su variación en el tiempo, de tal forma que: $\dot{X}_t = \frac{dX_t}{dt}$

$$S = sY \quad \text{Donde } 0 \leq s \leq 1 \quad (2.6)$$

$$I = \dot{K} + \delta K \quad \text{Donde } 0 \leq \delta \leq 1 \quad (2.7)$$

Finalmente se supone que no existe progreso técnico y que toda la población (N) se emplea en la fuerza laboral (L), cuya tasa de crecimiento es constante (n).

$$\frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{L}}{L} = n \quad (2.8)$$

Especificación de la función de producción

Una función de producción es la relación existente entre el nivel de producción (Y) y las distintas combinaciones de factores productivos dado cierto nivel de tecnología. Los factores que son más comúnmente usados son el capital (K) y el trabajo (L), de tal forma que se puede definir una función de producción de forma general de la siguiente manera (De Gregorio, 2012 pág 286):

$$Y = F(K, L) \quad (2.9)$$

El modelo de crecimiento neoclásico debe su nombre a la utilización de una función de producción neoclásica. De acuerdo con Barro y Sala i Martin (2012) una función de producción es neoclásica si cumple con las siguientes características:

1. Rendimientos constantes a escala

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda * F(K, L) \quad \text{para todo } \lambda > 0 \quad (2.10)$$

2. Rendimientos positivos y decrecientes de los factores

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0 \quad (2.11)$$

$$\frac{\partial F}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$$

3. Cumple las condiciones de Inada

$$\lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \lim_{L \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial L} = \infty \quad (2.12)$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = \lim_{L \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial L} = 0$$

La función de producción neoclásica por excelencia es la tipo Cobb-Douglas:

$$Y = F(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad \text{Con } 0 > \alpha > 1 \quad (2.13)$$

Siguiendo a Dornbrusch, Fisher y Startz (2009) y a Barro y Sala i Martin (2012), la teoría del crecimiento se enfoca en la evolución de las variables per cápita debido a que lo que interesa es la mejora en el bienestar de los individuos, como la producción y consumo por persona.

Como la función de producción neoclásica presenta rendimientos constantes a escala, se puede definir $\lambda = 1/L$ para escribir la ecuación (2.14) donde las variables expresadas en letras minúsculas representan las variables per cápita, tal que:

$$\frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right) \rightarrow y = f(k) \quad (2.14)$$

La ecuación fundamental del crecimiento

Partiendo de la condición $S = I$, (2.6) se iguala con (2.7), y despejando \dot{K} se obtiene la ley de acumulación de capital agregado de la economía.

$$\dot{K} = sY - \delta K \quad (2.15)$$

Nuevamente para expresar las variables en términos per cápita, se divide (2.15) entre la población (L), con lo que se obtiene la ecuación fundamental de crecimiento.

$$\frac{\dot{K}}{L} = s\frac{Y}{L} - \delta\frac{K}{L} \quad (2.16)$$

Partiendo de la definición del capital per cápita $k = \frac{K}{L}$, éste se deriva con respecto al tiempo y después de simplificar los términos se obtiene el siguiente arreglo algebraico:

$$\dot{k} = \frac{\dot{K}L - K\dot{L}}{L^2} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K\dot{L}}{L^2} \quad (2.17)$$

Despejando $\frac{\dot{K}}{L}$ de la ecuación (2.17) y sustituyendo el capital per cápita y la tasa de crecimiento de la población (2.8), se puede expresar (2.17) como (2.17.1).

$$\frac{\dot{K}}{L} = \dot{k} + kn \quad (2.17.1)$$

Al sustituir (2.17.1) y (2.14) en (2.16) y despejando el capital per cápita se obtiene finalmente la ecuación fundamental de crecimiento en términos per cápita.

$$\dot{k} = sf(k) - (n + \delta)k \quad (2.18)$$

La ecuación (2.18) muestra que la dinámica de la acumulación del capital depende del ahorro generado por la economía $sf(k)$, al que se le resta el capital que se deprecia y la demanda de nuevo capital que requiere el crecimiento de la población $(n + \delta)k$ (Dornbrusch, 2009).

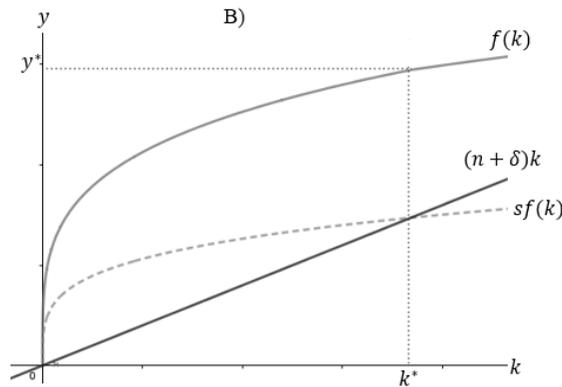
El proceso de crecimiento

Dada la ecuación (2.18), la acumulación de capital se incrementará en la medida en que el ahorro de la economía sea mayor que los factores que deprecian el capital. El proceso de

crecimiento se observa en la gráfica 2.2, ahí se muestra la recta de depreciación y en líneas cortas la curva de ahorro, que es una proporción de la función del ingreso per cápita. La economía entra en un estado estacionario cuando la inversión requerida para reponer el capital se iguala con el ahorro. En este punto la variación del capital y la producción en términos per cápita se mantienen constantes. Las variables y^* y k^* denotan el estado estacionario (Dornbrusch, 2009 pág. 64).

$$sy^* = sf(k^*) = (n + \delta)k^* \quad (2.19)$$

Gráfica 2.2: Modelo de Solow



Fuente: Elaboración propia con base en Barro y Sala i Martin (2012)

El progreso técnico

El progreso técnico se incluye en el modelo al suponer que las mejoras tecnológicas aumentan la eficiencia del trabajo (Romer 2006, Barro y Sala i Martin, 2012), de tal manera que:

$$Y = F(K, AL) \quad (2.20)$$

Igualmente se puede dividir (2.20) entre AL , con lo que se obtiene la cantidad de producción por unidad de trabajo efectivo (\hat{y}) en función del capital por unidad de trabajo efectivo (\hat{k}).

$$\hat{y} = F(\hat{k}, 1) = f(\hat{k}, 1) \quad (2.21)$$

Derivando el capital por unidad de trabajo efectivo se puede obtener:

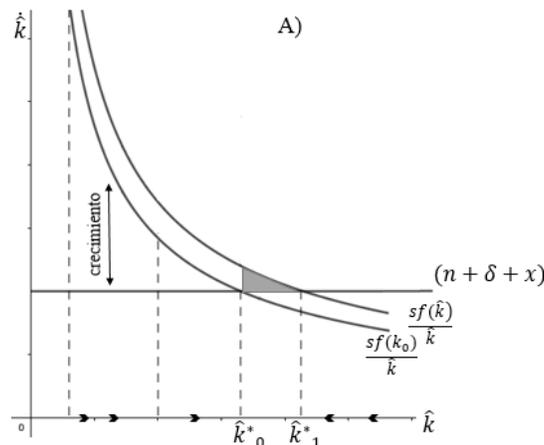
$$\hat{\hat{k}} = \frac{\dot{K}}{AL} - \frac{K}{(AL)^2} [A\dot{L} + L\dot{A}] = \frac{\dot{K}}{AL} - \frac{K}{(AL)} \frac{\dot{L}}{L} - \frac{K}{(AL)} \frac{\dot{A}}{A} \quad (2.22)$$

En el estado estacionario la tasa de crecimiento del capital tiene que ser constante, como s , n y d también son constantes, esto solo puede ocurrir si el progreso tecnológico crece a una tasa constante (x). De esta forma la ecuación fundamental de crecimiento está dada por:

$$\hat{\hat{k}} = sf(\hat{k}) - (n + x + \delta)\hat{k} \quad (2.23)$$

Donde $x = \frac{\dot{A}}{A}$. Dividiendo (2.23) entre \hat{k} se obtiene la tasa de crecimiento del capital por trabajador efectivo. En la gráfica 2.3 se aprecia el diagrama de fase del modelo de Solow, en ella se observa la recta de los factores de depreciación, mientras que la curva de pendiente negativa es la función ahorro dividida entre el capital efectivo. Cuando el progreso técnico aumenta, hace aumentar la eficiencia del trabajo y desplaza la recta de pendiente negativa hacia la derecha, permitiendo que aumente el crecimiento (parte gris) (Martin, 2011; Barro y Sala i Martin, 2012).

Gráfica 2.3: Diagrama de fase en el modelo de Solow



Fuente: Elaboración propia con base en Barro y Sala i Martin (2012)

2.2.2. La nueva teoría del crecimiento

El modelo neoclásico plantea que en ausencia de cambio tecnológico la economía alcanza un estado estacionario debido principalmente a los rendimientos decrecientes del capital. Para este modelo la única forma en la que una economía puede incrementar su tasa de crecimiento a largo plazo es mediante el avance tecnológico, pero el modelo no es capaz de explicar por sí mismo las causas que propician esa mejora.

Por este motivo a mediados de los ochenta surgieron nuevos modelos cuyo objetivo era explicar el proceso de crecimiento por sí mismos (endógenamente). Los modelos de crecimiento endógeno pueden clasificarse en dos generaciones. En la primera generación se encuentran las primeras contribuciones realizadas a inicios de los años sesenta, y que constituyen un antecedente para los modelos de la segunda generación. Dentro de la primera generación resaltan los trabajos de Frankel (1962) y Arrow (1962). Para la década de los ochenta surgieron los modelos de la segunda generación, los cuales son más conocidos dentro de la teoría de crecimiento endógeno, también conocida como la nueva teoría del crecimiento en contraposición con los modelos de crecimiento de origen neoclásico. Estos modelos eliminan los supuestos neoclásicos de rendimientos marginales decrecientes y competencia perfecta, para dar paso a retornos crecientes a escala y empresas con poder de mercado. Dentro de esta vertiente teórica destacan los trabajos de Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo

(1991), Barro (1991) y Young (1928) (De Mattos, 1999; López, 2000; Martin, 2011, Jiménez, 2011).

2.2.2.1. El modelo AK

Si se amplía el concepto de capital de modo que este agrupe un concepto mucho más extenso, se puede abandonar el supuesto de rendimientos marginales decrecientes. La versión más sencilla de una función de producción en los modelos de crecimiento endógeno es la del tipo AK (Romer, 2006; Martin, 2011; De Gregorio, 2012 pág. 315):

$$Y = AK \quad (2.24)$$

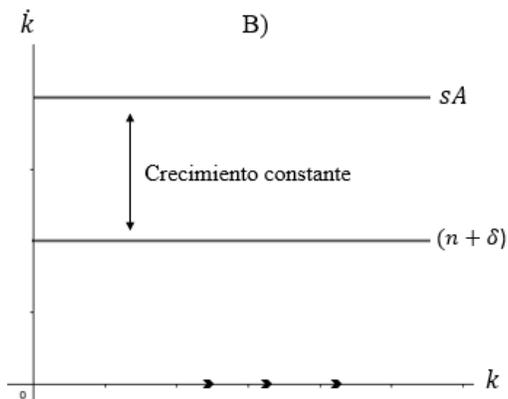
Donde A es una constante positiva que corresponde al nivel tecnológico y K es un concepto más amplio de capital, de tal modo que el producto per cápita es $y = Ak$.

Se puede observar que (2.24) cumple con la propiedad de rendimientos constantes a escala, pero no posee rendimientos marginales decrecientes, de tal forma que el producto marginal y el producto medio del capital son constantes. Esto se debe a que la función no cumple con las condiciones de Inada antes mencionadas.

Sustituyendo $y = Ak$ en (2.18) y dividiendo toda la expresión entre k se obtiene la tasa de crecimiento del capital per cápita.

$$\frac{\dot{k}}{k} = sA - (n + \delta) \quad (2.25)$$

Gráfica 2.4: Diagrama de fase en el modelo AK



Fuente: Elaboración propia con base en Barro y Sala i Martin (2012)

En la gráfica 2.4 se muestra el diagrama de fase del modelo AK, la diferencia respecto al diagrama de fase del modelo neoclásico es que la curva de ahorro de pendiente negativa es sustituida por una recta horizontal (sA). Pero la curva de depreciación sigue siendo una recta horizontal ($n + \delta$), por tanto, el crecimiento es la distancia vertical entre las dos rectas, sA y $(n + \delta)$. Puesto que ambas rectas son paralelas $\frac{\dot{k}}{k}$ siempre es constante, en consecuencia, k

siempre crece a la tasa de estado lo estacionario $\left(\frac{\dot{k}}{k}\right)^* = sA - (n + \delta)$ (Martin, 2011 pág. 45).

Una economía representada mediante un modelo AK puede mostrar crecimiento positivo a largo plazo. A diferencia del modelo neoclásico, una mayor tasa de ahorro provoca un mayor crecimiento per cápita a largo plazo. De la misma forma que en el modelo neoclásico, los cambios en la depreciación del capital y una reducción en el ritmo de crecimiento de la población aumentan la tasa de crecimiento de largo plazo (Romer, 2006; Barro y Sala i Martin, 2012).

2.2.2.2. Modelos de crecimiento con gasto publico

Robert Barro (1990) presentó un modelo de crecimiento endógeno que incorpora la participación del sector público en la función de producción. Este modelo permite analizar el tamaño óptimo del gobierno y su relación con el crecimiento. Barro define la función de producción per cápita de la siguiente manera:

$$y = Ak^\alpha g^{1-\alpha} \quad (2.26)$$

Donde g es la cantidad de servicios públicos provistos por el gobierno, de este modo, el gasto público se introduce como una externalidad. El gasto público puede favorecer la existencia de retornos constantes a escala, pero la productividad marginal del capital se mantendrá decreciente mientras el gasto público se mantenga constante (Barro y Sala i Martin, 2012).

Retomando la ecuación del ingreso disponible y suponiendo que el gobierno no incurre en déficit, el gasto público es igual a lo recaudado en impuestos.

$$y_d = y - (ty) = (1 - t)y \quad (2.27)$$

$$g = ty = tAk^\alpha g^{1-\alpha} \quad (2.28)$$

De la misma forma que en el modelo neoclásico se puede obtener la ecuación fundamental de crecimiento, pero utilizando el ingreso disponible.

$$\dot{k} = s(1 - t)y - (n + \delta)k \quad (2.29)$$

Sustituyendo la función de producción per cápita y dividiendo entre k la ecuación (2.28) se obtiene la ecuación de la tasa de crecimiento del capital.

$$\frac{\dot{k}}{k} = s(1 - t)tAk^\alpha g^{1-\alpha} - (n + \delta) \quad (2.30)$$

Despejando g de (2.28) y sustituyéndolo en la ecuación (2.30) se obtiene

$$\frac{\dot{k}}{k} = sA^\frac{1}{\alpha}t^\frac{1}{\alpha}\left[\frac{1-t}{t}\right] - (n + \delta) \quad (2.31)$$

Donde se observa que la tasa de crecimiento del capital depende del gasto público. El sector público influye entonces en el crecimiento de 2 formas, por un lado los impuestos afectan la tasa de crecimiento del capital y por otro afectan los propios ingresos del sector público, ingresos que al ser gastados influyen positivamente en la función de producción. También se puede despejar el valor de g en (2.28) y sustituirlo en la función de producción para obtener:

$$y = A\alpha t^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k = A_G k \quad (2.32)$$

De esta forma se observa que este modelo pertenece a la familia de modelos AK.

2.2.3. La contabilidad del crecimiento

La contabilidad del crecimiento es una metodología empírica que toma en cuenta el reparto del crecimiento observado del PIB, en componentes asociados a las variaciones de la cantidad de factores y del aumento en la tecnología. Sirve para conocer que parte del crecimiento se explica por el aumento de los factores de producción y que parte se debe al incremento de otras fuerzas (Romer, 2006; Barro y Sala i Martin, 2012). Para conocer la participación de los factores en la producción se toma en cuenta una función de producción tal que; A es el nivel de la tecnología, K es el stock de capital y L es la cantidad de trabajo.

$$Y = F(A, K, L) \quad (2.33)$$

La función de producción expresa que el producto únicamente puede crecer si crecen los factores productivos, incluido el nivel de la tecnología. Derivando (2.33) respecto al tiempo se obtiene (Romer, 2006 pág. 30):

$$\dot{Y} = \frac{\partial Y}{\partial K} \dot{K} + \frac{\partial Y}{\partial L} \dot{L} + \frac{\partial Y}{\partial A} \dot{A} \quad (2.34)$$

En donde cada derivada parcial indica el producto marginal de su respectivo factor. Dividiendo (2.34) entre Y y después de algunos arreglos algebraicos se obtiene:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{\dot{K}}{K} + \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{\dot{L}}{L} + \frac{A}{Y} \frac{\partial Y}{\partial A} \frac{\dot{A}}{A} \rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = a_K \frac{\dot{K}}{K} + a_L \frac{\dot{L}}{L} + x \quad (2.35)$$

Donde x representa el crecimiento debido al cambio tecnológico. La ecuación (2.35) establece que la tasa de crecimiento de la producción puede separarse en las tasas de crecimiento del capital, del trabajo y de la tecnología multiplicadas por las contribuciones relativas de cada uno de estos factores (Romer, 2006; Barro y Sala i Martin, 2012).

La parte de (2.35) que no puede ser medida directamente es x , pero puede calcularse a partir de la ecuación como un residuo a modo de diferencial, entre la tasa de crecimiento de la producción y la parte que puede explicarse a través del capital y el trabajo. Este diferencial es conocido como el residuo de Solow (Romer, 2006 pág. 30).

$$x = \frac{\dot{Y}}{Y} - a_K \frac{\dot{K}}{K} + a_L \frac{\dot{L}}{L} \quad (2.36)$$

2.3. Revisión de la literatura

Utilizando a teoría del crecimiento y la contabilidad del crecimiento Núñez (2006) estudia la relación entre la inversión, desagregándola en pública y privada, y el crecimiento económico a través de la PTF. El autor estima por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) 3 ecuaciones en donde la PTF es siempre la variable independiente. La primera especificación la realiza con datos anuales de 1971 a 1998 e incluye como variables explicativas a la tasa de crecimiento de Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) pública y privada y el cociente entre el Producto Interno Bruto Per Cápita (PIBPC) de México y el de Estados Unidos. En esta ecuación encuentra que todas las variables son significativas, la FBKF privada influye en la PTF de manera positiva (0.057), lo mismo que la FBKF publica (0.041), mientras que el cociente PIBPC afecta de forma negativa (-0.453). Para la segunda especificación incluye 2 variables adicionales, una variable que mide el nivel educativo (NEDUC) y otra que mide la edad del capital (EDK), con datos anuales para el periodo 1971-1998. Estas variables cambian totalmente el valor parámetros y su significancia estadística. Solo el cociente PIBPC fue significativo (-0.706). En la última especificación elimina la variable NEDUC y retoma el periodo 1971-1998, en esta ecuación la FBKF pública y privada, así como el cociente PIBPC vuelven a ser significativos (0.058), (0.034), (0.503) respectivamente, el coeficiente de la variable NEDUC aunque positivo no fue significativo. Salvo lo ocurrido en la especificación 2, todas lo coeficientes presentaron el signo esperado. Finalmente, Nuñez concluye que durante el periodo de estudio la inversión pública fue positiva y significativa en el desempeño de la PTF como variable *proxy* del crecimiento económico.

Hernández Mota (2010) considerando una economía con dos sectores, el sector público y el sector privado, analiza el efecto del gasto público productivo sobre la producción. Construye una función en la que la producción agregada se relaciona con el stock de capital público, el stock de capital privado y el trabajo como factores productivos, y realiza una estimación de la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) en función de la tasa de crecimiento de la relación capital-PIB, trabajo-PIB, y del flujo del gasto público productivo. Usando datos anuales de la economía mexicana como la tasa de crecimiento del PIB, la tasa de crecimiento de la Población Económicamente Activa (PEA), la tasa de crecimiento de la FBKF y la tasa de crecimiento del gasto del sector público en inversión física; estima 5 especificaciones para el periodo 1980-2009 mediante el método de MCO. El autor encuentra que al incluir todas las variables en el modelo el coeficiente de la inversión pública es positivo, pero no significativo (0.03), mientras que los coeficientes asociados a los otros dos factores son positivos y significativos (0.25) y (0.67). Al eliminar el factor trabajo, la inversión pública presenta un coeficiente positivo, pero con signo negativo (-0.24), lo que implica un efecto de desplazamiento y rivalidad con la inversión privada. Si solo se elimina del modelo el capital privado, los cocientes de la inversión pública y la PEA se muestran positivos y significativos (0.15) y (0.92). Hernández concluye que el gasto público contribuye al crecimiento económico si se canaliza hacia usos no rentables en el nivel macroeconómico. Argumenta

que el gasto se utiliza más para financiar un mayor consumo, público y/o privado, que para lograr una mayor productividad de la inversión.

Bravo Benítez (2013) analiza los factores que inciden en el crecimiento de la economía mexicana. Tomando una función de producción agregada tipo Cobb-Douglas que depende de los factores capital, trabajo, avance tecnológico y gasto público institucional estima las elasticidades de dichos factores respecto a la producción. Con datos anuales de 1980 a 2009 estima un modelo por MCO en el que el logaritmo del PIB en función de los logaritmos de la FBKFP privada, los trabajadores asegurados permanentemente, el gasto público destinado a salud y educación, así como la FBKFP pública. En sus resultados encuentra una elasticidad positiva y significativa para la FBKF privada (2.18%), mientras que la FBKF pública presentó una elasticidad negativa con respecto al producto cuyo coeficiente fue significativo (-2.62%). Las elasticidades del gasto en educación y salud fueron negativo y positivo respectivamente, aunque ninguno fue significativo. El autor concluye que las instituciones gubernamentales mexicanas no contribuyeron al crecimiento económico del país, e incluso fueron contrarios al crecimiento.

Ramírez Cedillo y López Herrera (2014) analizan las relaciones entre la inversión pública, la inversión privada y el crecimiento en México con la finalidad de verificar si la inversión pública desplazó a la inversión privada entre los años 1993 a 2013. Usando datos trimestrales estiman un modelo vectorial de corrección de errores en el que la tasa de crecimiento del PIB se explica por la tasa de crecimiento de la formación bruta de capital fijo tanto pública como privada. Los autores encuentran que existe cointegración entre las tres variables, y por tanto una relación de largo plazo entre ellas. Incluyendo 4 rezagos de las variables económicas, el término de corrección de error (TCE) y 3 variables dicotómicas que muestran los desequilibrios ocasionados por las crisis de 1995, 2001 y 2009, hallaron que los efectos del crecimiento de la FBKF pública no fueron significativos en la ecuación del crecimiento del PIB, pero si lo fueron la FBKF privada en el primer y cuarto rezago (0.09) y (-0.05) así como el coeficiente del TCE (-0.39). Para la ecuación del crecimiento de la FBKF privada únicamente los dos primeros rezagos de la FBKF pública fueron positivos y significativos (0.19) y (0.18) respectivamente. Mientras que la ecuación del crecimiento de la FBKF pública solo el primer rezago de la FBKF privada fue significativo (0.22). Los autores concluyen que en el periodo estudiado la inversión pública no desplaza a la inversión privada, argumentan además que existió complementariedad entre ambas, además que ambos tipos de inversión pueden influir en el comportamiento del PIB.

3. Un modelo de crecimiento con gasto público productivo para la economía mexicana 2001-2018

Entre 2001 y 2018 la economía mexicana tuvo un crecimiento promedio de 2.1% a tasa anual². Derivado del cambio en el modelo de política económica que se inició en México a principios de los años 80 la inversión pública pasó a tener un papel secundario en la promoción del crecimiento y del desarrollo económico, al mismo tiempo que se le otorgó mayor importancia a la inversión privada creyendo que el mecanismo del mercado podría potenciar el crecimiento de la economía mexicana.

El capítulo se encuentra dividido en 3 apartados, el primero pone en contexto el desempeño de la economía mexicana y el comportamiento de la inversión privada durante el periodo de estudio, en el segundo apartado se analiza la trayectoria del gasto público con especial atención en el gasto de inversión pública, finalmente se estima la contribución de la inversión pública al crecimiento de la economía mexicana mediante la realización de un modo econométrico.

3.1. Desempeño de la economía mexicana

En el Capítulo 2 se expuso un resumen de la teoría del crecimiento, la cual utiliza el crecimiento de las variables en términos per cápita con el fin de homologar la unidad de recursos que dispone un país por cada habitante. En este sentido se analiza el comportamiento del PIB Per Cápita (PIBPC) en México y se hace una breve comparación con algunas economías de características similares.

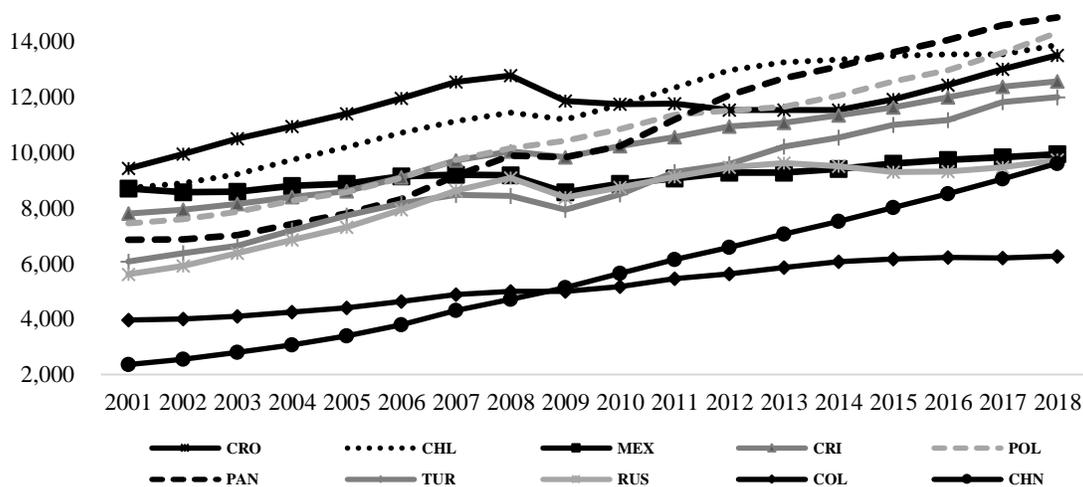
En 2001 el PIBPC de México (MEX), fue de \$8,703 dólares a precios de 2015 y para 2018 esta cifra ascendió a \$9,945, un aumento de \$1,242 en 18 años, lo que significó un crecimiento promedio de 0.81% a tasa anual. Este desempeño se percibe como bastante regular en comparación con el de otras economías similares a la mexicana, por ejemplo; en 2001 Chile (CHI) tenía un PIBPC similar al de México, pero su crecimiento promedio a tasa anual fue de 2.8% (Información obtenida del banco de datos del Banco Mundial, 2022). Chile ya había experimentado un crecimiento sostenido desde principios de los años 90 (Shmidt-Hebbel, 2006) mientras que el bajo crecimiento experimentado por México lo hizo perder protagonismo en la región de América Latina.

En la gráfica 3.1 se observa que en 2001 Costa Rica (CRI), Polonia (POL), Panamá (PAN) y Turquía (TUR) contaban con un PIBPC menor al de México y para 2018 contaron con un PIBPC mayor, estas economías reportaron una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 2.9%, 3.9%, 4.7% y 4.1 respectivamente³.

² Calculado con base en las estadísticas presentadas por INEGI en el Sistema de Cuentas Nacionales

³ Calculado a partir del banco de datos de Banco Mundial (2022)

Gráfica 3.1: PIB per cápita en dólares a precios de 2015, países seleccionados 2001-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2022)

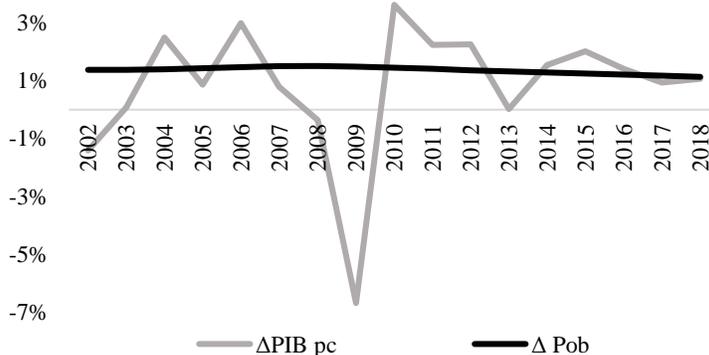
En la misma gráfica se observa la evolución de las economías rusa (RUS) y china (CHN), países que en 2001 contaban con un PIBPC menor al de México y que para 2018 presentaron uno muy similar. La TMCA de estos países fue de 3.4% y 8.6% respectivamente, claramente muy superior al desempeño de la economía mexicana. Otros casos que también se pueden observar en la gráfica son el de Croacia (CRO), cuyo PIBPC era en 2001 superior al de México por solamente \$725 dólares, pero en 2018 superó al de México por \$3,573 reportando una TMCA de 2.2%; así como el PIBPC de Colombia (COL) que en todo el periodo fue menor al de México, pero tuvo una tasa de crecimiento promedio anual mayor (2.7%). De los países mostrados en la gráfica 3.1 México obtuvo el peor desempeño con la menor TMCA, cabe señalar que las TMCA de Estados Unidos y Canadá principales socios comerciales de México fueron de 1.6% y 1.2%, pero en 2018 el PIBPC de Estados Unidos fue 6 veces mayor al de México mientras que el de fue Canadá 4.5 veces⁴.

La evolución del crecimiento poblacional en México se mantuvo casi constante durante el periodo, su TMCA fue de 1.3% con una disminución en el ritmo de crecimiento a partir de 2008. Lo anterior se observa en la gráfica 3.2, donde es claro que la tasa de crecimiento de la población se puede suponer como constante a lo largo del periodo, lo que es coherente con los modelos de crecimiento presentados en el capítulo 2. Por otro lado el crecimiento del PIBPC presentó una mayor volatilidad, con una reducción a partir de 2006 que se vió amplificada durante 2009 como consecuencia de la caída en el ingreso nacional por motivo de la Gran Recesión Mundial. Dado que el ritmo de crecimiento de la población comienza una ligera reducción a partir de 2008, el crecimiento del PIBPC debió haber mostrado una

⁴ Cálculos propios con información de Banco Mundial 2022

mejoría, pero en la gráfica 3.2 se observa una marcada reducción a partir de 2010. Debido a esto, se puede ahora explicar el crecimiento del producto dejando de lado el tema poblacional.

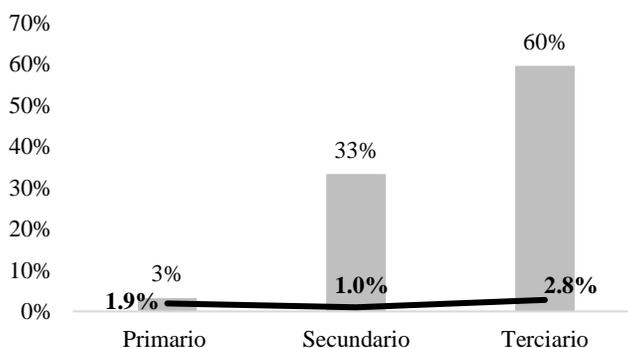
Gráfica 3.2: Tasa de crecimiento anual del PIB per cápita y la población total de México 2001-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2022)

Durante el periodo analizado el crecimiento del producto fue impulsado por un mayor dinamismo del sector terciario, que pasó de representar 58% del PIB en 2001 a representar el 68% en 2018, con una TMCA de 2.8%. En contraste la participación de la industria en la producción total disminuyó, pasando de 36% en 2001 a 28% en 2018, con una TMCA de 1%. El sector agropecuario mantuvo una trayectoria más estable, en torno al 3.2% del PIB total, aunque su TMCA fue de 1.9%⁵.

Gráfica 3.3: Participación promedio de los sectores de la producción en el PIB y su TMCA



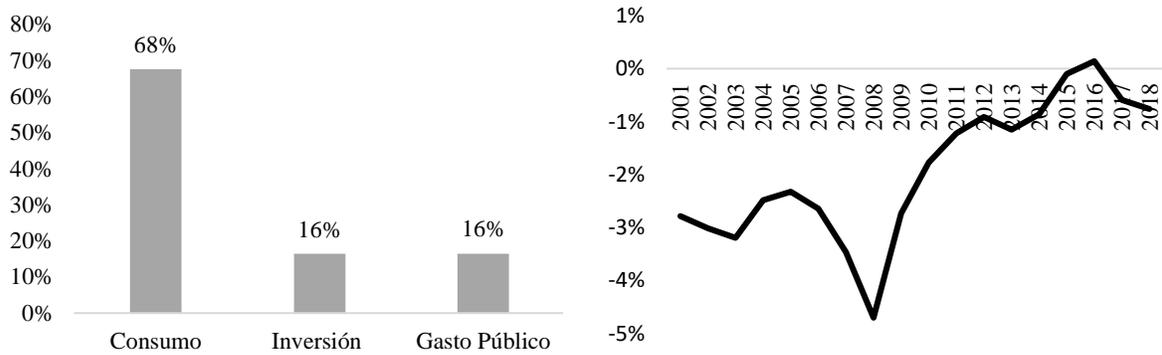
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

Por el lado del gasto el principal componente del PIB fue el consumo privado que representó en promedio el 68%, en cuanto a la inversión privada y el gasto público total ambos representaron en promedio un 16% del PIB. Se observa también una mejora en la balanza

⁵ Datos calculados con estadísticas del Sistema de Cuentas Nacionales de INEGI (2022)

comercial impulsada por un aumento de las exportaciones, lo que redujo el déficit como porcentaje del PIB a partir de 2009. Los componentes del gasto se muestran en la gráfica 3.4.

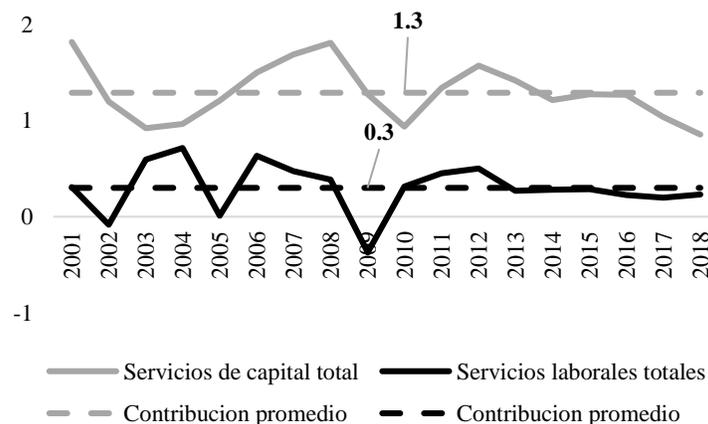
Gráfica 3.4: Participación promedio de los componentes del PIB por el método del gasto y déficit comercial como porcentaje del PIB 2001-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

Al analizar la contribución de los factores productivos al crecimiento económico mediante el modelo KLEMS (Marconi, 2017) la gráfica 3.5 muestra que el capital fue el factor que tuvo el mejor desempeño, aportando en promedio 1.3 puntos porcentuales del crecimiento y contribuyendo con el 70% del mismo. Se observa que la contribución del capital crece de forma acelerada de 2003 a 2008, sufre una caída estrepitosa caída entre 2009 y 2010 por motivo de la Gran Recesión mundial y cuando intenta recuperar su trayectoria, comienza un declive en su participación en el crecimiento a partir de 2012.

Gráfica 3.5: Contribución del capital y el trabajo al crecimiento económico 2001-2018 (Puntos porcentuales)



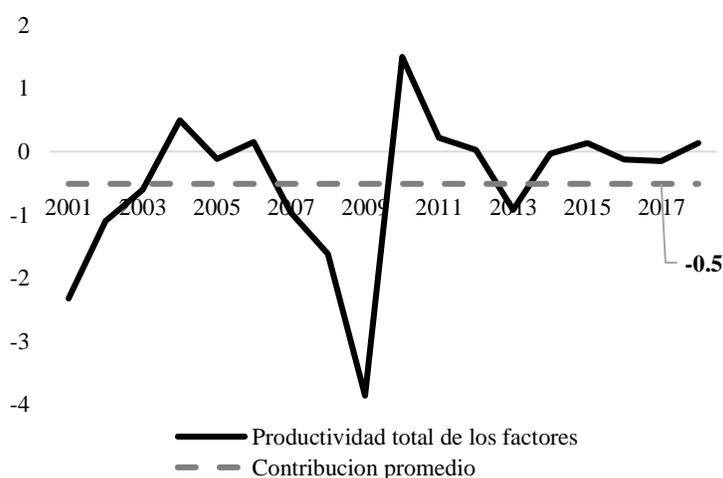
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

Por su parte la contribución promedio del trabajo fue de 0.3 puntos porcentuales al crecimiento, que representó el 16%. Otros factores del modelo KLEMS presentados por

INEGI son los materiales, que aportaron en promedio 0.6 puntos porcentuales y representaron un 30%, los servicios con 0.3 puntos porcentuales promedio representando otro 16%; así como la energía, que reportó una participación promedio negativa -0.1% y represento el -5% (Sistema de Cuentas Nacionales INEGI 2022).

En cuanto a la contribución de la Productividad Total de los Factores (PTF) al crecimiento, la gráfica 3.6 muestra que fue negativa la mayor parte del periodo con una contribución promedio de -0.5 puntos, afectando negativamente al crecimiento en un 28% (Sistema de Cuentas Nacionales INEGI, 2022).

Gráfica 3.6: Contribución de la PTF al crecimiento económico 2001-2018 (Puntos porcentuales)



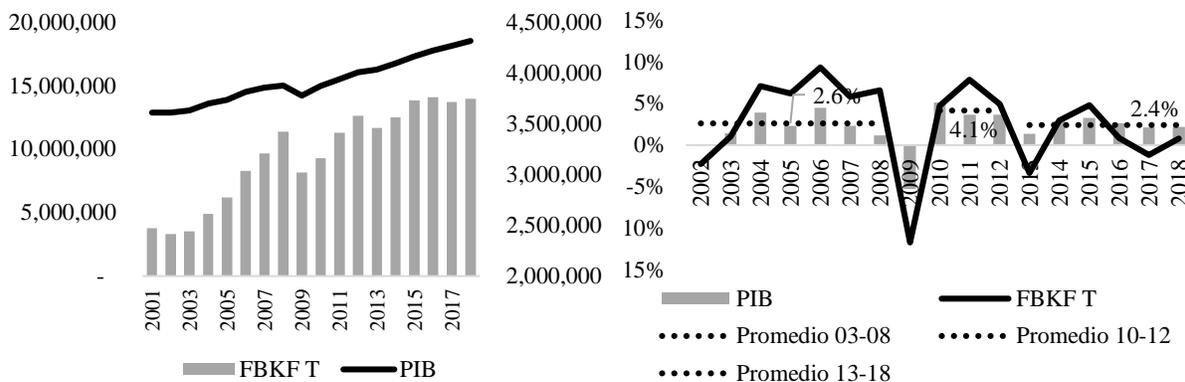
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

Como se acaba de mostrar en las gráficas 3.5 y 3.6, la contribución de la PTF fue negativa y perjudicial para el crecimiento de la producción mientras que el capital fue el factor más productivo. En el capítulo 2 se mostraron algunos modelos que toman a la acumulación de capital como un factor fundamental para el crecimiento, por tanto, la teoría del crecimiento puede ofrecer los elementos para explicar los datos experimentados por la economía mexicana. Más adelante se retomará la teoría de crecimiento en la elaboración de un modelo econométrico que permita medir la contribución del capital a la economía mexicana separado por capital público y capital privado.

Por su parte la gráfica 3.7 muestra la trayectoria de la producción junto a la Formación Bruta de Capital Fijo Total (FBKFT), que es el concepto más utilizado para medir la inversión, en esta gráfica se aprecia que ambas series comparten tendencia. Lo mismo ocurre al calcular la tasa de crecimiento de ambas series, las cuales presentan un coeficiente de correlación lineal positivo del 85%. Si se omite el año de choque que experimentó la economía mexicana en 2009 por motivo de la Gran Recesión, los periodos con mayor inversión se traducen en un mayor crecimiento económico como los intervalos observados de 2003 a 2008 y de 2010 a

2012. Por otro lado, de 2013 a 2018 se nota un periodo de disminución en el ritmo de creación de nuevo capital que contrasta con una menor tasa de crecimiento del producto.

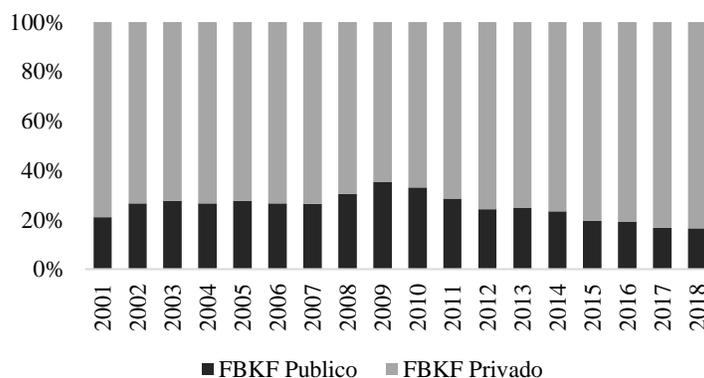
Gráfica 3.7: PIB y FBKFT 2001-2018, millones de pesos de 2013 y variación anual



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2022

La mayor parte de la inversión realizada provino de la iniciativa privada, que concentró alrededor del 70% del capital total. La inversión privada representó en promedio alrededor de 16% del PIB, frente a la inversión pública que fue en promedio de 4%. La inversión pública aumentó notablemente su participación entre 2001 y 2009, año a partir de la cual comienza a ceder frente a la inversión privada⁶.

Gráfica 3.8: Participación de la inversión pública y privada en la inversión total 2001-2018



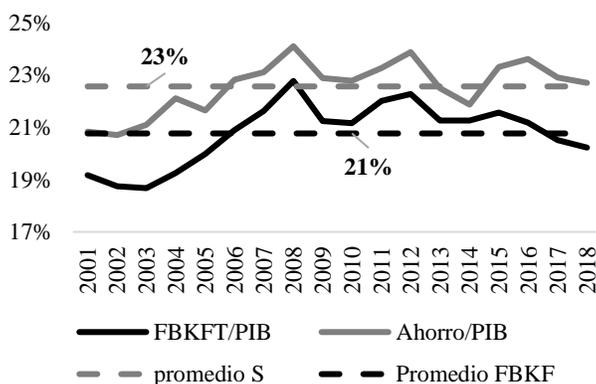
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

La inversión pública y privada representaron en promedio un 21% del PIB, cifra un poco menor al ahorro bruto generado por la economía, que fue en promedio del 23%. La grafica 3.9 muestra que los niveles de ahorro e inversión se incrementaron de 2003 a 2008 y se mantuvieron relativamente estables entre 2008 y 2018. También se muestra un aumento en

⁶ Datos calculados con información del Sistema de Cuentas Nacionales INEGI

la brecha entre el ahorro bruto y la inversión total a partir de 2014, desde ese año un aumento en la tasa de ahorro no se tradujo en mayor inversión; contrario al ahorro, la inversión comenzó a disminuir su participación en el PIB a partir de 2015.

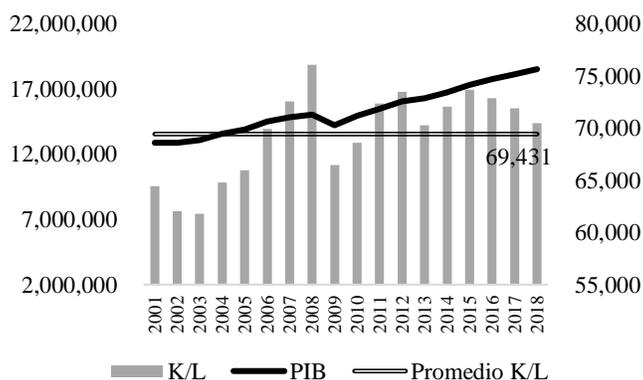
Gráfica 3.9: FBKF Total y Ahorro bruto como porcentajes del PIB 2001-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Un indicador de especial atención es el capital por trabajador (K/L), que puede verse como un indicador de la intensidad con la que se utiliza el capital, una mayor relación capital-trabajo puede incrementar la productividad de los trabajadores lo que les permite acceder a una mejor remuneración. Con una tasa de crecimiento constante de la población ocupada, el capital por trabajador mantuvo una tendencia similar a la inversión como porcentaje del PIB, creciendo de forma acelerada de 2003 a 2008 con una abrupta caída en 2009 ocasionada por los estragos económicos de la gran recesión mundial para posteriormente mantenerse estancada con algunos altibajos entre 2010 y 2018.

Gráfica 3.10: Capital por trabajador y PIB a precios de 2013, 2001-2018

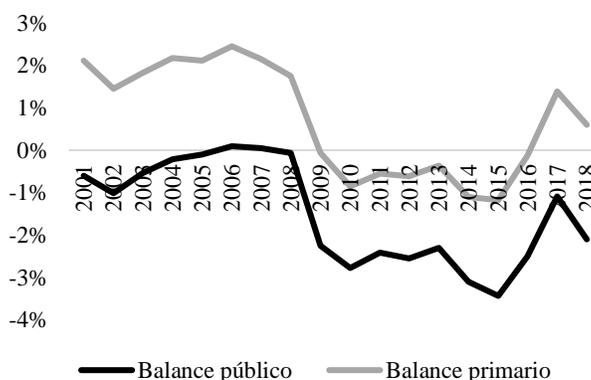


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2022

3.2. Análisis del Gasto Público Productivo

Después de haber analizado el desempeño de la economía mexicana, se expone ahora la evolución del gasto realizado por el sector público de la economía, poniendo particular atención en el gasto de inversión. En el periodo analizado el gasto presupuestario mantuvo un crecimiento constante en términos reales, siendo en promedio de 3.7% anual y como consecuencia de un aumento tanto en el gasto programable como en el no programable, que también crecieron de forma constante a una tasa promedio del 4% y 3.3% respectivamente. Analizando el gasto público por su clasificación económica, el gasto corriente creció a una tasa promedio anual de 3.8%, mientras que el gasto de capital lo hizo al 5.6%. Aunque el gasto público se mantuvo en constante crecimiento, el déficit público en ningún momento excedió el 3.5% del PIB, mientras que el déficit primario siempre estuvo por debajo del 1.2%⁷. La gráfica 3.11 muestra que el Gobierno Federal mantenía un superávit hasta que ocurrió el episodio de la gran recesión mundial.

Gráfica 3.11 Balance público y balance primario como porcentaje del PIB 2001-2018:



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP e INEGI (2022)

El gasto programable ocupó la mayor parte del gasto presupuestario, teniendo una participación promedio de 76% y representó el 17% del PIB. De los componentes del gasto programable por clasificación económica, el gasto corriente participó con el 78%, mientras que el gasto de capital lo hizo con el 22%. Como porcentaje del PIB, el gasto corriente representó el 13% frente a un 4% del gasto de capital. Por su parte, la estructura del gasto de capital estuvo compuesta en su mayoría por gasto de inversión física total, el cual representó en promedio el 84% y creció una tasa promedio de 4.7% anual. Otros gastos de capital, en los que se incluye la inversión financiera, representaron el 16% restante⁸.

⁷ Tasas calculadas a partir de los datos presentados por la SHCP

⁸ Calculado con información de la SHCP

En la tabla 3.1 se presenta el crecimiento anual que experimentó el gasto público presupuestario separado por gasto programable y no programable, este último está segmentado de acuerdo con la clasificación económica, en gasto corriente y gasto de capital.

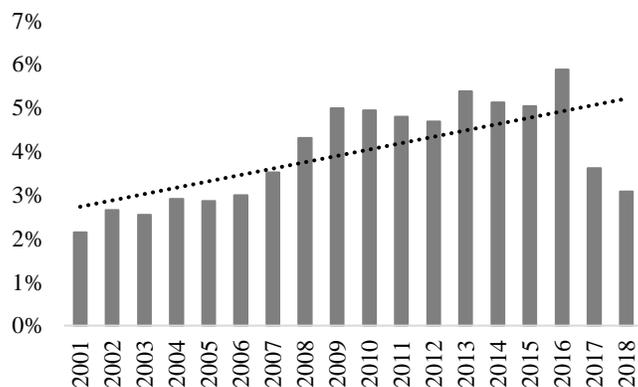
Tabla 3.1: Tasas de crecimiento real del Gasto Público Presupuestario 2002-2013

<i>Año</i>	<i>Presupuestario</i>	<i>Programable</i>	<i>Corriente</i>	<i>Capital</i>	<i>Inversión Física</i>	<i>No programable</i>
2002	5%	9%	6%	24%	-2%	-2%
2003	9%	10%	13%	-3%	16%	4%
2004	1%	0%	-3%	19%	11%	2%
2005	3%	5%	6%	0.3%	-2%	-1%
2006	8%	7%	6%	10%	9%	13%
2007	4%	8%	5%	20%	17%	-7%
2008	9%	10%	6%	24%	11%	6%
2009	3%	6%	5%	10%	41%	-5%
2010	3%	3%	2%	4%	8%	5%
2011	3%	3%	4%	1%	-1%	2%
2012	4%	4%	5%	1%	1%	2%
2013	5%	5%	2%	16%	6%	4%
2014	4%	3%	5%	-2%	7%	6%
2015	5%	4%	5%	2%	-8%	9%
2016	3%	3%	-2%	20%	-11%	6%
2017	-9%	-13%	-4%	-37%	-27%	5%
2018	3%	0.4%	4%	-13%	3%	10%
<i>Promedio</i>	3.7%	4.0%	3.8%	5.6%	4.7%	3.3%

Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP (2022)

Como se puede observar, el gasto de capital fue el que tuvo un mayor crecimiento en promedio. De 2001 a 2016 el gasto de capital presentó un crecimiento constante como proporción del PIB alcanzando un máximo de 5.9%, y disminuyó su participación en 2017 y 2018.

Gráfica 3.12: Gasto de Capital como porcentaje del PIB 2001-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

De la misma forma que la inversión privada, la inversión pública experimentó un acelerado crecimiento entre 2003 y 2018 reportando una tasa de crecimiento de 3.7%. En promedio la mayor parte del gasto de capital se destinó a funciones productivas representando un 63%, seguido por las funciones de desarrollo social con 33% y un 4% para las funciones de gobierno⁹.

Como se muestra en la tabla 3.2 entre esos años el gasto asignado a funciones productivas¹⁰ se incrementó 18.4 puntos porcentuales como proporción del gasto de capital total, pasando de 47.4% a 65.8%, mientras que el gasto asignado a las funciones de gobierno y desarrollo social disminuyeron su participación.

Tabla 3.2: Composición del Gasto de Capital por clasificación Funcional, comparativo 2003 y 2018

	<i>2003</i>	<i>2018</i>
<i>Gasto de Capital Total (millones de pesos de 2013)</i>	331,315.89	569,417.33
<i>Funciones de gestión gubernamental</i>	8.1%	3.1%
<i>Funciones de desarrollo social</i>	44.5%	31.1%
<i>Funciones productivas</i>	47.4%	65.8%

Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP (2022)

La mayor parte del gasto de capital se destinó a la inversión física, de la cual en promedio el 42% se destinó al sector energético (con 85% dirigido a hidrocarburos y 15% al sector eléctrico), 10% a las comunicaciones y transportes, 38% al apartado Otros¹¹, 5% al abastecimiento, agua potable y alcantarillado y tan solo el 3% y 2% se destinaron a la educación y la salud¹².

El gasto de inversión física reportado en el apartado otros aumentó de forma constante entre 2001 y 2008, mientras que la destinada al sector energético se incrementó de forma muy notoria de un año a otro a partir de 2009. El gasto de inversión física en comunicaciones y transportes se incrementó a partir de 2003 y desde ese año mantuvo un gasto constante, similar situación se presentó con el destinado al abastecimiento, agua potable y

⁹ Calculado con base en las estadísticas presentadas por la SHCP

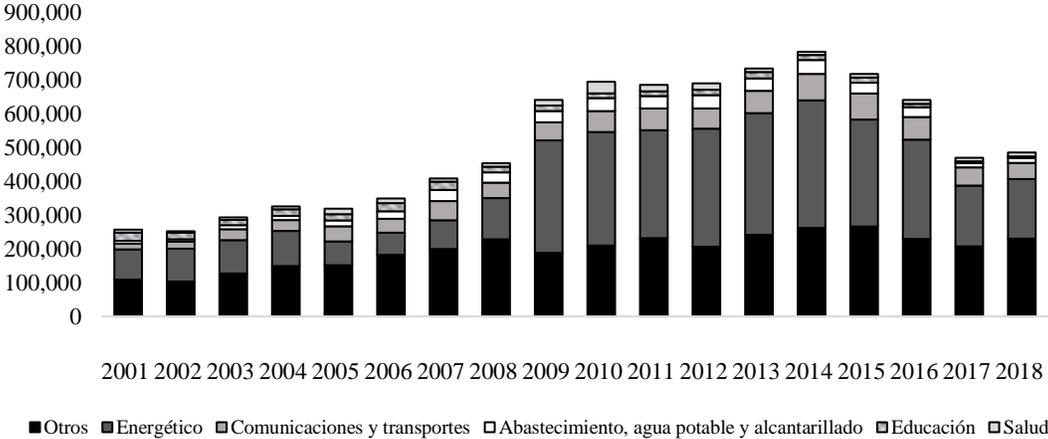
¹⁰ Agrupa el gasto en los sectores Agricultura, Silvicultura, Pesca y Caza, Combustibles y Energía, Minería, Manufacturas y Construcción, Transportes, Comunicaciones, Turismo, Ciencia, Tecnología e Innovación, Otras Industrias y Otros Asuntos Económicos, así como los Fondos de Estabilización.

¹¹ Incluye los ramos autónomos: Poder Legislativo, Poder Judicial, INE, CNDH, INEGI, Tribunal Federal de Justicia Administrativa, Comisión Federal de Competencia Económica, Instituto Federal de Telecomunicaciones e INAI; los ramos administrativos: Oficina de la Presidencia, Gobernación, Relaciones Exteriores, Hacienda, Defensa Nacional, Agricultura y Desarrollo Rural, Economía, Marina, Trabajo y Previsión Social, Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, FGR, Bienestar, Turismo, Función Pública, Tribunales Agrarios, y Entidades no Sectorizadas, así como los ramos generales: Provisiones Salariales y Económicas y Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios -en particular los Fondos Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS), Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FAFM), Aportaciones para la Seguridad Pública (FASP) y Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF)-.

¹² Calculado a partir de las estadísticas presentadas por la SHCP

alcantarillado. El gasto de inversión física realizado en educación se mantuvo bajo y constante durante todo el periodo con notables reducciones de 2016 a 2018, lo mismo que la inversión destinada a la salud que solo tuvo incrementos significativos en 2009 y 2010. La evolución de los principales rubros de la inversión física presupuestaria se muestra en la gráfica 3.13.

Gráfica 3.13: Gasto en Inversión Física 2001-2018 en millones de pesos de 2013

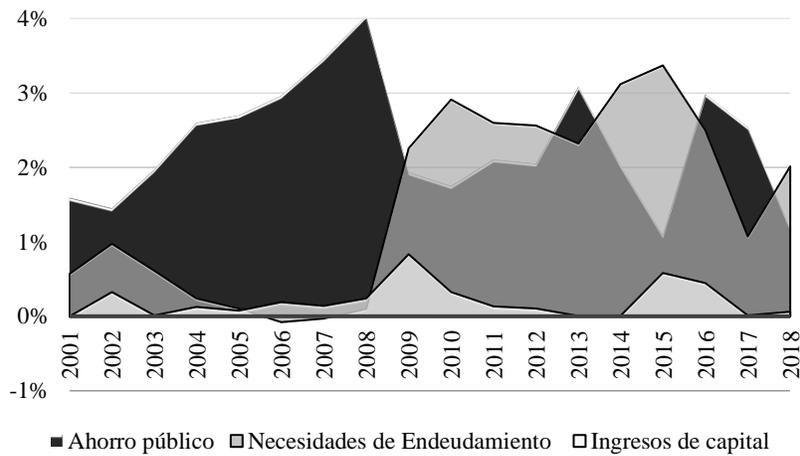


Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP (2022)

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda, el financiamiento de la inversión pública¹³ se obtuvo de 3 diferentes maneras, por el ahorro generado por el sector público, por los ingresos derivados del capital y mediante la contratación de deuda. Como se puede apreciar en la gráfica 3.14 el ahorro público representó la mayor parte del financiamiento de la inversión pública hasta 2007, llegando a representar un 4% del PIB y a partir de 2008 la inversión pública comienza a depender en mayor medida del endeudamiento, el cual llegó a ser de un 3.2% del PIB. El deterioro del ahorro público y su sustitución por deuda es una muestra más del daño que provocado por la gran reseción mundial sobre las finanzas públicas. Cabe señalar que durante todo el periodo los ingresos de capital siempre se mantuvieron por debajo del 1% del PIB y representaron en promedio sólo el 5% del financiamiento total de la inversión pública.

¹³ Incluye las Adefas de Capital

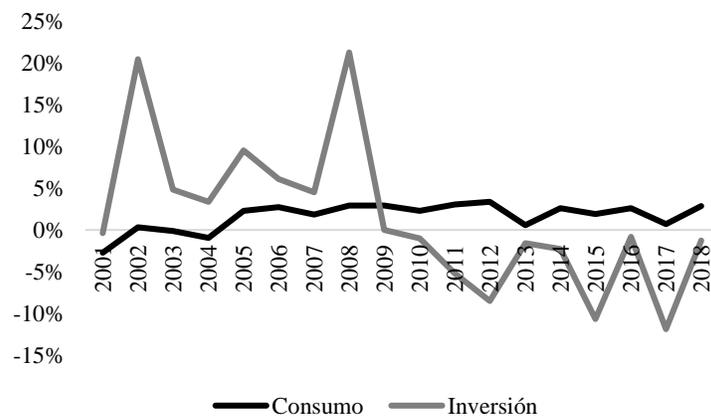
Gráfica 3.14: Financiamiento de la inversión pública como porcentaje del PIB 2001-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SHCP (2022)

El gasto de gobierno también puede dividirse en gasto de consumo y gasto de inversión presentado como la Formación Bruta de Capital Fijo público. La grafica 3.15 muestra la tasa de crecimiento anual de ambos componentes del gasto, como se puede observar el crecimiento del consumo del gobierno fue más estable que el de la inversión y se mantuvo positivo cada año a partir de 2005. Por su parte la inversión pública presentó una mayor variabilidad y comenzó a reportar decrementos a partir de 2009 como consecuencia de un recorte de la inversión pública y potencial aumento de gasto corriente. La inversión pública no se recuperó ya que partir de 2014 se inició un proceso de consolidación fiscal cuyo propósito era restablecer el equilibrio en las finanzas públicas, dando como resultado la tendencia decreciente del gasto público de inversión (CEFP, 2019).

Gráfica 3.15: Tasa de crecimiento de la inversión y el consumo público 2001-2018



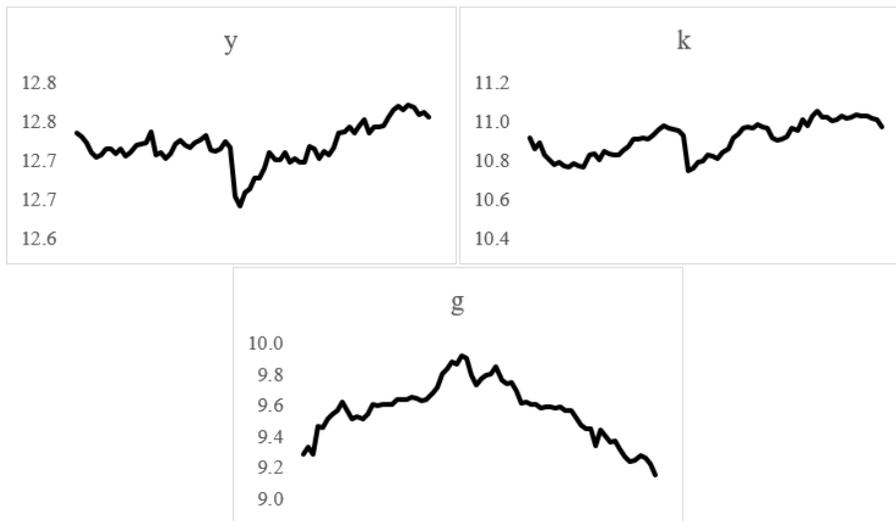
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

3.3. Estimación del Modelo

Para conocer la contribución de la inversión pública al crecimiento de la economía mexicana entre 2001 y 2018 se presenta un modelo cuya variable dependiente, el Producto Interno Bruto (Y) se encuentra en función de la Formación Bruta de Capital Fijo Público (G) y la Formación Bruta de Capital Fijo Privado (K). Todas las variables fueron divididas entre la Población Ocupada (N) con la finalidad de expresar las variables en términos per cápita de acuerdo con la notación expuesta en la teoría del crecimiento (Romer, 2006; Barro y Sala i Marin, 2012) y con base en la función de producción del modelo de Robert Barro (1990) analizado en el capítulo 2. El modelo se estima utilizando datos con periodicidad trimestral con variables desestacionalizadas cuyas series se obtuvieron de la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Se tomaron los logaritmos de las variables con la finalidad de reducir la variación entre ellas mismas, y al tratarse de datos de series de tiempo se sometieron a un análisis de estacionariedad. Como se puede observar en la gráfica 3.16, es difícil comprobar si las 3 series son estacionarias, motivo por el cual se les aplicó una prueba estadística con el fin de rechazar la hipótesis de no estacionariedad de las variables.

Gráfica 3.16: Series de tiempo del PIB, Formación Bruta de capital Fijo Público y Privado 2001q1 – 2018q4, variables en términos per cápita



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022)

La tabla 3.3 muestra el estadístico τ (*tau*) de la prueba Dicky-Fuller aplicada a cada serie, mediante esta prueba no se pudo rechazar la hipótesis de no estacionariedad en ninguna de las 3 series en niveles, pero se vuelven estacionarias a un nivel de significancia del 1% al ser diferenciadas en un periodo.

Tabla 3.3: Pruebas de raíz unitaria Dickey-Fuller

Variable	(1) Con constante	(2) Con constante y tendencia	(3) Sin constante y sin tendencia
y	-1.74	-2.4	0.21
k	-0.155	3.03	0.02
g	-0.47	-1.49	-0.34
Δy	-7.88***	-7.89***	-7.93***
ΔK	-8.03***	-7.95***	-8.03***
Δg	-8.12***	-9.24***	-8.16***

Nota: Significancia estadística al ***1% **5% y *10% calculado con el estadístico tau (Davison y MacKinnon, 1993). No se incluyó ningún rezago de la variable dependiente en las pruebas ya que no se presentaron problemas de auto correlación.

Fuente: Elaboración propia

3.3.1. Planteamiento del modelo

El modelo parte de la especificación de la función de producción que incorpora el gasto público presentada en la ecuación (2.26) del capítulo 2.

$$y_t = Ak_t^\alpha g_t^{1-\alpha} \quad (3.1)$$

Donde y_t representa el PIB por trabajador y k_t la formación bruta de capital fijo privado por trabajador. Pero para fines de lo que se pretende probar en la presente investigación, g_t representa solamente la formación bruta de capital público por trabajador en lugar del gasto público total, esto con la finalidad de medir la aportación de la inversión pública sobre el crecimiento de la producción. Es de notar que ahora se incluyen subíndices que denotan el valor de la variable en tiempo discreto. Aplicando logaritmos a la ecuación (3.1) se obtiene:

$$\ln(y_t) = \ln(A) + \alpha \ln(k_t) + (1 - \alpha)\ln(g_t) \quad (3.2a)$$

Que para fines de la estimación se presenta como:

$$\hat{y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln k_t + \hat{\beta}_2 \ln g_t + \hat{u} \quad (3.2b)$$

Como primer paso se estimó la regresión (3.2b). Posteriormente se estimó una regresión restringida bajo la hipótesis de que $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 = 1$ con el fin de verificar la existencia de rendimientos constantes a escala entre la inversión pública y la inversión privada. Los resultados de ambas regresiones se muestran a continuación.

Regresión no restringida

$$\hat{y}_t = 12.02 + 0.137 \ln k_t - 0.083 \ln g_t \quad (3.3)$$

$t = (43.85) \quad (6.85) \quad (-8.58), \quad R^2 = 0.76; \quad SCR = 0.012; \quad Prob > F = 0.000$

Regresión restringida

$$\hat{y}_t = 2.04 + 0.825 \ln k_t + 0.175 \ln g_t \quad (3.4)$$

$$t = (50.63) \quad (27.81) \quad (5.89), \quad R^2 = 0.917; \quad SCR = 0.243; \quad Prob > F = 0.000$$

La regresión no restringida mostró una elasticidad negativa de la producción respecto a la inversión pública de -0.08%, en ambas regresiones los coeficientes se mostraron significativos a nivel individual y en conjunto.

Para verificar la validez de la regresión restringida, ésta se sometió al enfoque de la prueba **F** (Gujarati y Porter, 2010) la cual arrojó un valor F de 1,325.61 con un **p-value** de 0.000, por lo que se puede rechazar la regresión restringida y la hipótesis de rendimientos constantes a escala entre la formación bruta de capital público y el privado.

Como se mostró en la tabla 3.3 las series en nivel no fueron estacionarias, de este modo para evitar un análisis de regresión espuria se realizó un análisis de cointegración de las series, con base en la metodología propuesta por Engel y Granger (1987), así como un modelo de corrección de error para poder capturar los efectos de corto y largo plazo en el modelo (Gujarati y Porter, 2010; Carter, Griffiths y Lim, 2011). Sabiendo que se puede descartar la existencia de rendimientos constantes a escala durante el periodo analizado, se aplicó la prueba Dickey-Fuller sobre los residuales de la regresión no restringida (regresión 3.3).

Prueba de cointegración aplicada sobre los residuales

$$\Delta \hat{u}_t = -0.344 \hat{u}_{t-1} \quad (3.5)$$

$$t = (-3.83) \quad R^2 = 0.17; \quad SCR = 0.0068; \quad Prob > F = 0.000$$

De acuerdo con los valores críticos presentados por Hammilton (1994) el error es significativo con respecto a los valores del estadístico τ a un nivel de significancia del 5%. Con lo que se verifica la existencia de al menos un vector de cointegración entre las series y por tanto una relación de largo plazo entre ellas. Posteriormente se realizó una regresión utilizando la primera diferencia de las series, las cuales, como se observó en la tabla 3.3 son estacionarias. Esto con la finalidad de verificar la existencia de una relación de corto plazo entre las variables. El modelo estimado en diferencias arrojó los siguientes resultados:

Modelo de corto plazo

$$\Delta \hat{y}_t = 0.0001 + 0.260 \Delta k_t + 0.040 \Delta g_t \quad (3.6)$$

$$t = (0.15) \quad (7.64) \quad (1.70) \quad R^2 = 0.46; \quad SCR = 0.005; \quad Prob > F = 0.000$$

La regresión de corto plazo muestra una contribución de corto plazo de 0.04% por parte de la inversión pública al crecimiento, aunque el estadístico t revela que el estimador asociado es significativo a un nivel de significancia del 10%. Además, se tuvo un problema con la distribución de probabilidad de los residuales de esta regresión, ya que las pruebas Jarque-Bera y Saphiro-Wilk rechazaron la hipótesis de normalidad.

Al incluir el error estimado de la regresión (3.5) rezagado un periodo se obtuvo el siguiente modelo:

Modelo corrector del error

$$\Delta \hat{y}_t = 0.0001 + 0.254 \Delta k_t + 0.034 \Delta g_t - 0.310 \hat{u}_{t-1} \quad (3.7)$$

$t = (0.19) \quad (8.30) \quad (1.60) \quad (-4.17) \quad R^2 = 0.57; \quad SCR = 0.004; \quad Prob > F = 0.000$

Como se puede observar cambian ligeramente los coeficientes, además de que la inversión pública pierde su significancia al 10%. El coeficiente asociado al error es negativo y menor a uno en valor absoluto como era de esperarse, esto debido a que “corrige” las desviaciones respecto a los valores de largo plazo en un trimestre en un 31%. Con la inclusión del error estacionario se corrigió el problema de no normalidad de los residuales. Además, no se presentaron problemas adicionales que violen los supuestos de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Teniendo en cuenta que la relación de corto plazo muestra una correlación positiva entre la inversión pública por trabajador y el PIB por trabajador, mientras que la ecuación de largo plazo muestra una correlación negativa, se procede ahora a revisar la estabilidad de los parámetros mediante la prueba de cambio estructural de Chow (Gujarati y Porter, 2011). Para ello se dividió el periodo de muestra en dos subperiodos, siendo estos; del primer trimestre de 2001 al primer trimestre de 2009 y del segundo trimestre de 2009 al cuarto trimestre de 2018. Esto debido a que en el primer subperiodo la inversión pública por trabajador se incrementa constantemente, mientras que en el segundo comienza una marcada reducción en los niveles de inversión pública por trabajador debido a los efectos de la Gran Recesión mundial. Se desea verificar si esta reducción constante pudo afectar la trayectoria del crecimiento económico. Por ello tomaron los modelos realizados, con las mismas variables y cantidad de rezagos con el fin de comparar solamente las Sumas de Cuadrados Residuales necesarias para la aplicación de la prueba de Chow.

Primero se realizaron las regresiones para la relación de largo plazo de la ecuación 3.3 obteniendo las siguientes dos ecuaciones para los dos subperiodos de muestra.

Ecuación de largo plazo subperiodo 2001-2009

$$\hat{y}_t = 11.72 + 0.139 \ln k_t - 0.054 \ln g_t \quad (3.8)$$

$t = (41.86) \quad (5.15) \quad (-4.35), \quad R^2 = 0.53; \quad SCR = 0.003; \quad Prob > F = 0.000$

Ecuación de largo plazo subperiodo 2009-2018

$$\hat{y}_t = 11.67 + 0.176 \ln k_t - 0.092 \ln g_t \quad (3.9)$$

$t = (18.26) \quad (3.93) \quad (-5.15), \quad R^2 = 0.87; \quad SCR = 0.005; \quad Prob > F = 0.000$

Como se puede apreciar, los estimados difieren entre ellos mismos y mantienen una relación con la ecuación 3.3 en cuanto a los signos esperados, también es de notar su relevancia estadística. Al aplicar la prueba de Chow se obtuvo un estadístico F de 9.24, el cual supera al valor crítico de la distribución F (2.74) con 3 grados de libertad en el numerador y 66 en el denominador, lo que rechaza la hipótesis estadística de estabilidad estructural.

Posteriormente se realizaron las regresiones para la relación de corto plazo de la ecuación 3.6, cada una para los subperiodos analizados.

Modelo de corto plazo 2001-2009

$$\Delta \hat{y}_t = -0.002 + 0.299\Delta k_t + 0.067\Delta g_t \quad (3.10)$$

$$t = (-1.30) \quad (6.66) \quad (1.64) \quad R^2 = 0.61; \quad SCR = 0.002; \quad Prob > F = 0.000$$

Modelo de corto plazo 2009-2018

$$\Delta \hat{y}_t = 0.003 + 0.169\Delta k_t + 0.071\Delta g_t \quad (3.11)$$

$$t = (2.36) \quad (3.17) \quad (2.34) \quad R^2 = 0.31; \quad SCR = 0.002; \quad Prob > F = 0.001$$

Como se puede observar los estimados mantienen los signos esperados en cuanto a la relación con la ecuación 3.6. El coeficiente asociado a la inversión privada difiere mucho entre ambas regresiones, mientras que el coeficiente de la inversión pública en la ecuación 3.10 no es significativo ni siquiera al 10%. Al aplicar la prueba de Chow se obtuvo un estadístico F de 3.92, que supera el valor crítico de la distribución F (2.74) con 3 grados de libertad en el numerador y 64 en el denominador, por lo que también se rechaza la hipótesis de estabilidad estructural de los parámetros.

Finalmente se aplicó el mismo procedimiento sobre el MEC de la ecuación 3.7. Cabe señalar que se realizaron los mismos métodos para verificar la estacionariedad de los residuales obtenidos de las regresiones aplicadas a los dos subperiodos. Las regresiones se muestran en el apéndice estadístico al final del capítulo. En cuanto a la realización de los MEC de cada subperiodo estos fueron los resultados:

Modelo corrector del error 2001-2009

$$\Delta \hat{y}_t = -0.000 + 0.289\Delta k_t + 0.014\Delta g_t - 0.603\hat{u}_{t-1} \quad (3.12)$$

$$t = (-0.46) \quad (7.27) \quad (0.36) \quad (-3.07) \quad R^2 = 0.71; \quad SCR = 0.001; \quad Prob > F = 0.000$$

Modelo corrector del error 2009-2018

$$\Delta \hat{y}_t = 0.002 + 0.200\Delta k_t + 0.051\Delta g_t - 0.280\hat{u}_{t-1} \quad (3.13)$$

$$t = (2.14) \quad (3.94) \quad (1.75) \quad (-2.59) \quad R^2 = 0.42; \quad SCR = 0.001; \quad Prob > F = 0.000$$

Nuevamente los signos de los coeficientes son como se esperaba, cabe señalar que el coeficiente asociado a la inversión pública en la ecuación 3.12 no fue significativo y en la ecuación 3.13 lo fue a un 10%. También llama la atención que el mecanismo de ajuste en la ecuación 3.12 es del doble de la ecuación 3.7. Al aplicar la prueba de Chow, como ya se esperaba, se rechazó la hipótesis estadística de estabilidad estructural. El estadístico F calculado (2.9) superó al valor crítico de la distribución F (2.5) con 4 grados de libertad en el numerador y 70 en el denominador.

Con las pruebas aplicadas a las 3 ecuaciones y en particular al MEC se puede afirmar que existió un cambio estructural a partir del segundo trimestre de 2009.

Aunque en el subperiodo 2001 a 2009 la inversión pública por trabajador creció sostenidamente, está caracterizado por una menor contribución de ésta al crecimiento de la economía mexicana y una contribución mayor por parte de la inversión privada, por lo que el coeficiente corrector del error “corrige” de forma más rápida el choque. Por otro lado, para el subperiodo 2009 a 2018, donde la inversión pública por trabajador se reduce, se incrementa el efecto negativo sobre el crecimiento económico asociado a ésta, mientras que se reduce la contribución de la de la inversión pública.

3.3.2. Análisis de resultados

A partir de las estimaciones (3.3) y (3.4) se puede afirmar que entre 2001 y 2018 en México no existieron rendimientos constantes a escala entre el capital privado y el capital público, la estimación (3.3) mostró que la elasticidad del gasto de inversión pública por trabajador fue negativa, afectando en un -0.08% al crecimiento del producto por trabajador. Se encontró la existencia de una relación de largo plazo entre las 3 variables al rechazar de la hipótesis estadística de no estacionariedad de los residuales, esto mediante la aplicación de la prueba Dickey Fuller en la ecuación (3.5). Al estimar un modelo corrector del error no se encontró evidencia de una relación positiva en el corto plazo entre la variación de la inversión pública por trabajador y la variación del crecimiento del producto por trabajador.

Con los elementos anteriores se puede afirmar que la inversión pública no contribuyó en el crecimiento de la economía mexicana en el periodo 2001-2018, de hecho, en la ecuación 3.3 se encontró que un aumento de un 1% en el gasto de inversión pública por trabajador redujo en -0.08% el crecimiento del producto por trabajador en el largo plazo, que también es bajo por lo que se puede tomar como una contribución nula. La única forma en la que la inversión pública podría estimular al crecimiento es en el corto plazo (ecuación 3.6), mediante un aumento de demanda agregada, lo cual no tendría sentido si esto genera presiones inflacionarias y obliga al Banco de México a subir la tasa de interés de referencia. De este modo la inversión privada se vería afectada, reduciendo aún más la formación bruta de capital y el crecimiento en el largo plazo.

Los resultados aquí obtenidos coinciden con los presentados por Hernández Mota (2010) en cuanto a la baja y no significativa contribución de la FBKF pública en el corto plazo, con Bravo Benítez (2013) sobre la elasticidad negativa entre la inversión pública y el crecimiento económico y con Ramírez Cedillo y López Herrera (2014) sobre la existencia de una relación de largo plazo entre la inversión pública y el crecimiento económico, quienes también afirman que los efectos del crecimiento de la FBKF pública no fueron significativos sobre el crecimiento del PIB. Cabe señalar que, aunque los resultados son parecidos los modelos y métodos de estimación presentados en esta investigación y los presentados por otros autores, son diferentes. Primero, se mostró la inexistencia de rendimientos constantes a escala entre el capital público y el capital privado. Segundo, se encontró una relación negativa de largo plazo entre la inversión pública y el producto, pero positiva en el corto plazo. Con estos

elementos se estimó un MCE en el que se obtuvo que el ajuste de corrección hacia el equilibrio es de aproximadamente un tercio. Todo lo anterior tomando en cuenta el trato adecuado que requieren las series temporales a fin de evitar una regresión espuria. Finalmente se encontró que los parámetros no fueron estables durante todo el periodo de estudio y que existió un cambio estructural a partir del segundo trimestre de 2009.

3.4. Anexo del capítulo 3

Regresión no restringida

```
. reg y k g
```

Source	SS	df	MS			
Model	.038690639	2	.019345319	Number of obs = 72		
Residual	.012037606	69	.000174458	F(2, 69) = 110.89		
Total	.050728245	71	.000714482	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.7627		
				Adj R-squared = 0.7558		
				Root MSE = .01321		

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
k	.1372613	.0200324	6.85	0.000	.0972978	.1772248
g	-.083334	.0097179	-8.58	0.000	-.1027206	-.0639473
_cons	12.01955	.2741164	43.85	0.000	11.4727	12.56639

Regresión restringida

```
. constraint 1 k+g=1
```

```
. cnsreg y k g, constraints(1)
```

Constrained linear regression

Number of obs = 72
Root MSE = 0.0590

(1) k + g = 1

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
k	.8252777	.0296754	27.81	0.000	.7660919	.8844634
g	.1747223	.0296754	5.89	0.000	.1155366	.2339081
_cons	2.044712	.0403818	50.63	0.000	1.964173	2.125251

Prueba de cointegración aplicada sobre los residuales

. reg d.u l.u, noconstant

Source	SS	df	MS	Number of obs = 71		
Model	.001424565	1	.001424565	F(1, 70) = 14.65		
Residual	.006806108	70	.00009723	Prob > F = 0.0003		
Total	.008230673	71	.000115925	R-squared = 0.1731		
				Adj R-squared = 0.1613		
				Root MSE = .00986		

D.u	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u L1.	-.3446231	.0900334	-3.83	0.000	-.524189	-.1650571

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.619	1	0.4314
2	1.049	2	0.5919
3	2.201	3	0.5318
4	3.725	4	0.4445

H0: no serial correlation

Modelo de corto plazo

. reg d.y d.k d.g

Source	SS	df	MS	Number of obs = 71		
Model	.00482562	2	.00241281	F(2, 68) = 29.33		
Residual	.005594356	68	.00008227	Prob > F = 0.0000		
Total	.010419976	70	.000148857	R-squared = 0.4631		
				Adj R-squared = 0.4473		
				Root MSE = .00907		

D.y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
k D1.	.2602344	.0340577	7.64	0.000	.1922734	.3281954
g D1.	.0403341	.0237166	1.70	0.094	-.0069916	.0876599
_cons	.000161	.0010774	0.15	0.882	-.0019889	.0023109

Modelo corrector del error

```
reg d.y d.k d.g l.u
```

Source	SS	df	MS			
Model	.005977264	3	.001992421	Number of obs =	71	
Residual	.004442712	67	.000066309	F(3, 67) =	30.05	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.5736	
				Adj R-squared =	0.5545	
Total	.010419976	70	.000148857	Root MSE =	.00814	

D.y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
k						
D1.	.2540428	.0306121	8.30	0.000	.1929408	.3151448
g						
D1.	.0340881	.0213448	1.60	0.115	-.0085163	.0766925
u						
L1.	-.3107675	.0745698	-4.17	0.000	-.4596095	-.1619255
_cons	.0001832	.0009673	0.19	0.850	-.0017475	.0021138

Modelo de largo plazo subperiodo 2001-2009

```
Call:
lm(formula = y[1:33] ~ k[1:33] + g[1:33], data = logdta)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0296807 -0.0047886  0.0002856  0.0054303  0.0238376

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  11.72578    0.28008  41.865 < 2e-16 ***
k[1:33]       0.13914    0.02699   5.155 1.5e-05 ***
g[1:33]      -0.05427    0.01245  -4.357 0.000142 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01004 on 30 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5384,    Adjusted R-squared:  0.5076
F-statistic: 17.49 on 2 and 30 DF,  p-value: 9.215e-06
```

Modelo de largo plazo subperiodo 2009-2018

```
Call:
lm(formula = y[34:72] ~ k[34:72] + g[34:72], data = logdta)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.024149 -0.006356  0.000092  0.008478  0.035950

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  11.67688    0.63928  18.266 < 2e-16 ***
k[34:72]     0.17604    0.04470   3.938 0.000361 ***
g[34:72]    -0.09245    0.01794  -5.153 9.41e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0123 on 36 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8738,    Adjusted R-squared:  0.8668
F-statistic: 124.6 on 2 and 36 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Modelo de corto plazo 2001-2009

```
Call:
lm(formula = Dys1 ~ Dks1 + Dgs1 + Dgs1, data = s1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0246759 -0.0033686  0.0001388  0.0061971  0.0117764

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.002318   0.001784  -1.300   0.204
Dks1         0.299702   0.044978   6.663 2.63e-07 ***
Dgs1         0.067405   0.040950   1.646   0.111
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.009194 on 29 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6165, Adjusted R-squared:  0.59
F-statistic: 23.31 on 2 and 29 DF, p-value: 9.225e-07
```

Modelo de corto plazo 2001-2009

```
Call:
lm(formula = Dys2 ~ Dks2 + Dgs2 + Dgs2, data = s2)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0168085 -0.0066276  0.0006768  0.0040866  0.0174499

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.003490   0.001477   2.363  0.02381 *
Dks2         0.169358   0.053266   3.179  0.00308 **
Dgs2         0.071833   0.030686   2.341  0.02506 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.008068 on 35 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3149, Adjusted R-squared:  0.2758
F-statistic: 8.044 on 2 and 35 DF, p-value: 0.001335
```

Estacionariedad de los residuales subperiodo 2001-2009

```
Call:
lm(formula = Du1[-1] ~ 0 + u1L1[-1])

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.031345 -0.003546  0.001474  0.005254  0.018939

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
u1L1[-1] -0.6698     0.2088  -3.208  0.00317 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.009597 on 30 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2554, Adjusted R-squared:  0.2306
F-statistic: 10.29 on 1 and 30 DF, p-value: 0.003174
```

Estacionariedad de los residuales subperiodo 2009-2018

```
Call:
lm(formula = Du2[-1] ~ 0 + u2L1[-1])

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0204146 -0.0057191 -0.0004357  0.0078521  0.0260779

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
u2L1[-1]  -0.4089     0.1321  -3.096  0.00378 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.009532 on 36 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2103,    Adjusted R-squared:  0.1884
F-statistic: 9.587 on 1 and 36 DF,  p-value: 0.003784
```

MEC subperiodo 2001-2009

```
Call:
lm(formula = Dys1 ~ Dks1 + Dgs1 + Dgs1 + u1L1, data = s1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0198075 -0.0043554 -0.0002548  0.0063024  0.0128634

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.0007671  0.0016493  -0.465  0.64545
Dks1         0.2892038  0.0397317   7.279 6.34e-08 ***
Dgs1         0.0145210  0.0399381   0.364  0.71890
u1L1        -0.6036814  0.1964683  -3.073  0.00469 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.008091 on 28 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7132,    Adjusted R-squared:  0.6825
F-statistic: 23.21 on 3 and 28 DF,  p-value: 9.453e-08
```

MEC subperiodo 2009-2018

```
Call:
lm(formula = Dys2 ~ Dks2 + Dgs2 + Dgs2 + u2L1, data = s2)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0155032 -0.0052631 -0.0004129  0.0040951  0.0140831

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.002962  0.001384   2.140 0.039601 *
Dks2         0.200053  0.050766   3.941 0.000384 ***
Dgs2         0.051600  0.029490   1.750 0.089191 .
u2L1        -0.280320  0.107964  -2.596 0.013814 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007478 on 34 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4283,    Adjusted R-squared:  0.3778
F-statistic:  8.49 on 3 and 34 DF,  p-value: 0.0002401
```

Base de datos

t	Y	K	G	t	Y	K	G
Ene-Mar 2001	339,432.2	55,076.5	10,807.8	Abr-Jun 2012	327,189.0	58,044.4	15,140.4
Abr-Jun 2001	338,038.9	52,169.8	11,317.4	Jul-Sep 2012	327,128.7	58,898.4	14,870.1
Jul-Sep 2001	335,424.9	53,787.7	10,791.6	Oct-Dic 2012	333,719.6	58,471.4	14,919.8
Oct-Dic 2001	331,448.1	50,492.7	12,917.6	Ene-Mar 2013	332,750.5	58,087.8	14,549.7
Ene-Mar 2002	329,066.2	49,134.6	12,784.2	Abr-Jun 2013	328,637.8	55,216.4	14,596.6
Abr-Jun 2002	329,908.4	48,054.5	13,568.4	Jul-Sep 2013	331,743.2	54,483.8	14,650.0
Jul-Sep 2002	332,688.4	48,647.4	13,956.0	Oct-Dic 2013	330,102.3	54,781.5	14,539.6
Oct-Dic 2002	332,857.1	47,822.7	14,340.7	Ene-Mar 2014	333,513.0	55,431.4	14,673.3
Ene-Mar 2003	330,916.2	47,326.4	15,122.4	Abr-Jun 2014	339,721.4	57,991.5	14,343.7
Abr-Jun 2003	332,552.4	48,179.5	14,345.4	Jul-Sep 2014	340,305.8	57,183.4	14,274.3
Jul-Sep 2003	329,402.5	47,802.8	13,539.3	Oct-Dic 2014	342,337.7	60,539.5	13,685.3
Oct-Dic 2003	331,385.5	47,468.4	13,761.5	Ene-Mar 2015	339,504.5	58,779.2	13,019.7
Ene-Mar 2004	334,122.4	50,454.4	13,498.4	Abr-Jun 2015	342,937.6	61,678.7	12,678.9
Abr-Jun 2004	334,673.8	50,669.5	13,925.5	Jul-Sep 2015	345,545.6	63,330.5	12,717.7
Jul-Sep 2004	335,322.2	49,332.0	14,875.5	Oct-Dic 2015	339,676.6	61,360.6	11,384.8
Oct-Dic 2004	340,371.3	51,398.2	14,811.9	Ene-Mar 2016	342,332.5	61,237.7	12,636.1
Ene-Mar 2005	330,184.3	50,778.3	14,831.4	Abr-Jun 2016	342,115.0	60,238.8	12,148.8
Abr-Jun 2005	330,980.3	50,430.9	14,907.6	Jul-Sep 2016	342,705.0	60,428.9	11,700.6
Jul-Sep 2005	328,680.2	50,550.0	14,833.0	Oct-Dic 2016	346,611.5	61,614.2	11,800.4
Oct-Dic 2005	330,700.1	51,638.4	15,365.2	Ene-Mar 2017	349,982.0	60,768.0	11,162.3
Ene-Mar 2006	334,671.8	52,885.8	15,361.9	Abr-Jun 2017	351,361.3	61,251.2	10,619.8
Abr-Jun 2006	336,249.3	54,615.7	15,332.3	Jul-Sep 2017	349,932.5	61,983.7	10,276.6
Jul-Sep 2006	334,224.6	54,797.7	15,637.0	Oct-Dic 2017	352,210.0	61,535.7	10,410.2
Oct-Dic 2006	333,532.4	55,248.3	15,520.4	Ene-Mar 2018	351,238.8	61,800.5	10,711.9
Ene-Mar 2007	335,425.5	54,797.8	15,214.0	Abr-Jun 2018	347,598.5	60,809.5	10,546.4
Abr-Jun 2007	336,634.4	55,851.3	15,402.3	Jul-Sep 2018	348,636.3	60,478.7	10,140.9
Jul-Sep 2007	338,543.1	57,534.5	15,922.4	Oct-Dic 2018	346,805.3	58,428.4	9,471.5
Oct-Dic 2007	332,144.6	58,522.0	16,600.9				
Ene-Mar 2008	331,897.0	57,973.2	18,061.0				
Abr-Jun 2008	332,717.6	57,680.5	18,689.6				
Jul-Sep 2008	335,963.4	57,332.5	19,498.8				
Oct-Dic 2008	333,043.4	55,701.2	19,225.3				
Ene-Mar 2009	312,806.7	46,586.2	20,356.7				
Abr-Jun 2009	308,993.9	47,083.3	20,014.9				
Jul-Sep 2009	314,319.3	48,522.3	17,978.4				
Oct-Dic 2009	315,858.0	48,889.1	16,824.1				
Ene-Mar 2010	320,364.8	50,430.5	17,529.8				
Abr-Jun 2010	320,487.4	50,168.9	17,984.5				
Jul-Sep 2010	324,546.7	49,546.6	18,132.9				
Oct-Dic 2010	331,396.1	51,138.8	18,920.6				
Ene-Mar 2011	328,254.3	52,145.0	17,376.3				
Abr-Jun 2011	328,286.1	55,184.6	17,014.4				
Jul-Sep 2011	331,404.3	56,247.9	17,089.6				
Oct-Dic 2011	327,309.1	57,863.4	16,184.0				
Ene-Mar 2012	328,662.3	58,383.6	14,968.8				

Conclusiones

A partir de los años 20 del siglo XX se consolidaron las instituciones políticas del estado mexicano, varias de ellas tuvieron una importante participación en la vida económica del país. La política económica llevada a cabo por el gobierno se concentró en mantener la estabilidad, mientras que la inversión pública se destinó a mejorar las condiciones de infraestructura en todo el país, así como a mantener la producción en industrias estratégicas para el desarrollo económico.

Para principios de los años 80 la inestabilidad macroeconómica obligó al gobierno mexicano a adoptar una fuerte disciplina fiscal, lo que llevó a reducir los niveles de inversión pública en los siguientes años. Entrado el nuevo milenio la formación bruta de capital fijo público representaba el 3.4% del PIB y alrededor del 18% de la inversión total. Y ante el intento del gobierno por tratar de incrementar los flujos de inversión, la gran recesión mundial obligó nuevamente a plantear un reajuste del gasto que terminó por reducirla nuevamente.

En este trabajo se analizó la contribución que tuvo la inversión pública en el crecimiento económico y su interacción con la inversión privada, medidas por la Formación Bruta de Capital Fijo (pública y privada) por trabajador y el Producto Interno Bruto por trabajador con una perspectiva econométrica. Primero mediante una prueba estadística para verificar existencia de rendimientos constantes a escala entre la inversión pública y la inversión privada, posteriormente con la realización de un Modelo de Corrección del Error, respetando el protocolo que se debe seguir en atención a los datos de series de tiempo. Finalmente se realizó un test estadístico de Chow para verificar la validación de una relación estructural estable.

En este sentido, no se pudo probar la existencia de rendimientos constantes a escala entre la inversión pública y privada, posteriormente se halló una relación positiva de corto plazo entre la inversión pública y el crecimiento económico, así como una relación negativa en el largo plazo. Además, con ayuda del MEC se encontró que el ajuste se da en alrededor del 30% trimestre a trimestre. Además, mediante la realización de la prueba de Chow se encontró la existencia de una ruptura estructural en la estabilidad de los parámetros a partir del segundo trimestre de 2009, periodo en que se reduce la inversión pública como consecuencia del ajuste fiscal para solventar los estragos de la Gran recesión de 2008. Debido a lo anterior se puede concluir que ante un crecimiento constante de la población ocupada, el bajo flujo de inversión pública no fue suficiente para acelerar el crecimiento de la productividad ni el ingreso laboral per cápita en el largo plazo.

Esta investigación se concentró en encontrar el tipo de relación existente entre la inversión pública y el crecimiento económico, mas no profundiza en la aplicación del tipo de política económica llevada a cabo durante el periodo para intentar mejorar la productividad del capital público. Como se presentó en el apartado 1 del capítulo 3, el destino de la inversión pública se canalizó, en promedio, en un 90% hacia los apartados “Otros” y “Energía”. Hace falta un

análisis más profundo, que desglose de manera detallada el destino concreto de esa inversión para conocer por qué está mermando el crecimiento de largo plazo. Otro punto importante sería conocer más a fondo las causas por las que la inversión pública no está cooperando con la inversión privada en la promoción del desarrollo. Estas cuestiones exceden el alcance de la presente investigación.

De acuerdo con lo presentado en el presente trabajo, entre 2001 y 2018 la formación bruta de capital fijo público promedió el 4.3% del PIB y menos del 25% de la inversión total de la economía, y ante un crecimiento constante de la población ocupada los bajos flujos de inversión pública no fueron suficientes para acelerar el crecimiento de la productividad ni el ingreso laboral per cápita en el largo plazo. Aún más preocupante es el hecho de que los recursos públicos que debieron colaborar en la promoción del crecimiento económico y generar externalidades positivas, tuvieron un comportamiento rival frente a la inversión privada, afectando de forma negativa crecimiento económico en el largo plazo. Esto se muestra en el rechazo de la hipótesis estadística de rendimientos constantes a escala entre la inversión pública y privada, así como en el modelo corrector del error, donde la parte correspondiente al largo plazo indica una reducción del crecimiento que se ajusta un tercio trimestre a trimestre.

Evidentemente, el análisis aquí expuesto se aplicó para una economía y un periodo de tiempo determinados. En este trabajo se muestra un caso particular, con un nivel relativamente bajo de inversión y no se recomienda ser utilizado para probar una generalidad, ni como una relación de causalidad entre la inversión pública y la reducción del crecimiento económico.

Bibliografía

4. **Aparicio Cabrera, A. (2011).** Series estadísticas de la economía mexicana en el siglo XX. *Economía Informa*, (369), 63-85.
5. **Arrow, K. (1962).** The economic implications of learning by doing, *The Review of Economic Studies*, 29(3),155-173.
6. **Ayala, E. (2001).** **Estado y Desarrollo.** La formación de la economía mixta mexicana en el siglo XX. 2da Edición. México. Facultad de Economía.
7. **Barro, R. J. (1990).** Government spending in a simple model of endogenous growth, *The Journal of Political Economy*, 98 (5), S103-S125.
8. **Barro, R. J., y Sala i Martín, X. (2012).** Crecimiento económico. Segunda edición. Barcelona. Reverté.
9. **Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2014).** Macroeconomía: una prospettiva europea. Bologna: Il Mulino.
10. **Bravo Benitez, E. (2013).** El sector público en los modelos de crecimiento y desarrollo económicos: una aproximación al caso de la economía mexicana. *Economía Informa*, 379, 3-22.
11. **Cass, D. (1965).** Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies* 32, pp. 233-240.
12. **Centro de Estudios de las Finanzas Publicas (2019).** Evolución del Gasto de Inversión Pública en México 2010-2019, Palacio Legislativo de San Lázaro, Ciudad de México. CEFP / 019 / 2019
13. **CEFP (2018).** Glosario de términos hacendarios más usuales de finanzas públicas. México
14. **Chávez Ramírez, P. I. (1996).** Las cartas de intención y las políticas de estabilización y ajuste estructural de México: 1982-1994. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.
15. **Chiang, A.C., & Wainwright, K. (2006).** Métodos fundamentales de economía matemática (No. 330.11/Ch53fE/4a. ed.). McGraw-Hill.
16. **Colmenares, F. (2008).** Oil and economic growth in Mexico 1938-2006. *Economía unam*, 5(15), 53-65.

17. **Cuadrado R., J. R., Mancha, T., Villena, J. E., y Casares, J. (2010).** Política Económica. Elaboración, objetivos e instrumentos. Editorial McGraw-Hill.
18. **Davison R. y MacKinnon J. G. (1993).** Estimation and Inference in Econometrics, New York: Oxford University Press, p.708.
19. **De Diputados, C. (2000).** Aspectos Generales del Análisis Presupuestal en México. México: Poder Legislativo.
20. **De Gregorio, J. (2012).** Macroeconomía.
21. **De la Dehesa, G. (2009).** Once fallos de mercado y de Estado en la crisis financiera. Papeles de Economía Española, 122, 26-37.
22. **De Mattos, C. A. (1999).** Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia. Estudios Avanzados, 13, 183-208.
23. **Domar, E. D. (1946).** Capital expansion, rate of growth, and employment, *Econometrica*, 14(2), 137-147
24. **Dornbusch, R., Fisher, S., y Startz, R. (2009).** Macroeconomía (Décima edición ed.). Mexico DF McGraw-Hill.
25. **Engle, R. F. y C. W. J. Granger. (1987).** Co-integration and Error Corrections: Representatation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55, pp. 251-276.
26. **Frankel, M. (1962).** The production function in allocation and growth: a synthesis, *American Economic Review*, 52, 995-1022.
27. **Froyen R. (1995).** Macroeconomía, Teorías y Política. 4a Ed. McGraw Hill. Mexico.
28. **Gujarati D. N. y Porter D. C. (2010).** Econometría, 5ta Ed. McGraw Hill. México.
29. **Hammilton, J. (1994).** Time Series Analysis. Princeton University Press, p. 766.
30. **Harrod, R. F. (1939).** An essay in dynamic theory, *The Economic Journal*, 49 (193), 14- 33.
31. **Hernández Mota, J. L. (2010).** Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía: teoría y práctica*, (33), 59-95.
32. **Hill, R. C., Griffiths, W. E., & Lim, G. C. (2018).** Principles of econometrics. John Wiley & Sons.
33. **Ibarra, A. M. (2009).** Introducción a las Finanzas Públicas. Cartagena de Indias Colombia: Beta-Action.

34. **Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015).** Estadísticas históricas de México 2014. INEGI. México.
35. **Jiménez, F. (2011).** Crecimiento económico: enfoques y modelos. Primera Edición, PUCP. Perú.
36. **Koopmans, T. (1965).** On the Concept of Optimal Economic Growth. The Econometric Approach to Development Planning. Amsterdam: North Holland.
37. **Lara, A. A. G. (2015).** Gasto público y presupuesto base cero en México. El cotidiano, (192), 13-32.
38. **Larraín, F., & Sachs, J. D. (2013).** Macroeconomía en la economía global. 3ra Edición. Pearson Educación de Chile.
39. **León, J. L., y De la Rosa M., J. R. (2005).** Política monetaria, cortos y estabilidad macroeconómica. Análisis económico, 20(43), 291-326.
40. **López, J. L. E. (2000).** Nuevos modelos de crecimiento endógeno en México. Análisis Económico, 15(32), 3-41.
41. **Lucas, R. E. (1988).** On the mechanics of economic development, Journal of Monetary Economics, (22), 3-42.
42. **Mankiw, N. G. (2012).** Principios de economía. Sexta edición. Cengage Learning. México.
43. **Martín, M. Á. G. (2011).** Crecimiento económico. ICE, Revista de Economía, (858).
44. **Musgrave, R. A. (1967).** Teoría de la hacienda pública (No. 336.1/M98tE).
45. **Núñez R. G. (2006).** Inversión pública y crecimiento económico en México: Un enfoque de contabilidad del crecimiento. Perfiles latinoamericanos, 13(27), 11-32.
46. **Perrotini, I. (2004).** Restricciones estructurales del crecimiento en México, 1980-2003. Economía unam, 1(1), 86-100.
47. **Ramírez-Cedillo, E., & López-Herrera, F. (2014).** Inversión pública y privada en México y su incidencia en el crecimiento. Panorama Económico, 10 (19), 53-76.
48. **Ramsey, F. (1928).** A Mathematical Theory of Saving. The Economic Journal 38(152), pp. 543-559.
49. **Rebelo, S. (1991).** Long-run policy analysis and long-run growth, The Journal of Political Economy, 99 (3), 500-521.

50. **Rennhack, R. (1991).** LA CONDUCCION DE LA POLITICA MONETARIA. Cuadernos de Economía, 28(83), 11–20.
51. **Romer, P. M. (1986).** Increasing returns and long-run growth, The Journal of Political Economy, 94 (5), 1002-1037.
52. **Romer, D. (2006).** Macroeconomía avanzada. McGraw-Hill.
53. **Shmidt-Hebbel, K. (2006).** El crecimiento económico de Chile. Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile), (365), 1.
54. **Solow, R. M. (1956).** Contribution to the theory of economic growth, The Quarterly Journal of Economics, 70 (1), 65-94.
55. **Stiglitz, J. E. (2003).** La economía del sector público. 3ra Edición. Antoni Bosch Editor.
56. **Swan, T. W. (1956).** Economic growth and capital accumulation, Economic Record, 32, 334-361.
57. **Tello, C. (2010).** El desarrollo estabilizador. Economía Informa, 364.
58. **Tello, C. (2014).** Estado y Desarrollo. México, Facultad de Economía UNAM.
59. **Tommasi, M. (1998).** Instituciones y resultados fiscales. Desarrollo Económico, 38(149), 409–438
60. **Torres, B. (1979).** México en la segunda guerra mundial. Colección Histórica de la Revolución Mexicana, t.20. El Colegio de México, México.
61. **Urquidi, V. L., Aguilar, L. A., y Gutiérrez, M. U. (Eds.). (2011).** El papel de la política fiscal y monetaria en el desarrollo económico. En El fracaso de la reforma fiscal de 1961: artículos publicados y documentos del archivo de Víctor L. Urquidi en torno a la cuestión tributaria en México (1st ed., pp. 67–80). El Colegio de México.