

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y  
POLÍTICA PÚBLICA, CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

*EL GASTO PÚBLICO EN MÉXICO COMO PUNTAL DEL CRECIMIENTO  
ECONÓMICO DE LARGO PLAZO: UN ACERCAMIENTO*



**Raúl González Pietrogiovanna**

Proyecto de Investigación Aplicada  
Maestría en Administración Pública y Políticas Públicas  
Asesor Dr. Carlos Manuel Urzúa Macías

Mayo de 2005

## Índice

<b>Resumen-Abstract</b>	5
<b>Introducción</b>	6
1. <i>Descripción</i>	7
2. <i>Objetivos:           General y Particulares</i>	7
3. <i>Estructura de la Investigación</i>	8
<b>Marcos del Trabajo: Teorías y Métodos</b>	10
1. <i>Marco Teórico</i>	11
2. <i>Marco Metodológico</i>	12
<b>I.    Visión General: Acercamiento al Gasto Público y al Desarrollo de Infraestructura</b>	13
1. <i>El Papel del Estado en la Economía</i>	14
2. <i>Generalidades del Gasto Público en México:           Una Visión General</i>	16
3. <i>Gasto de Capital e Inversión Pública:           Un Enfoque Teórico</i>	21
<b>II.   Sobre la Infraestructura y el Crecimiento: Definición, Variables y Medición</b>	25
1. <i>Apertura</i>	26
2. <i>Consideraciones de la Infraestructura</i>	27
3. <i>Medir los Efectos de la Infraestructura</i>	30
<b>III.  Análisis de la Inversión en Infraestructura en México: Acercamiento Econométrico, 1939-2000</b>	35
1. <i>Generalidades</i>	39

2.	<i>Análisis 1939-2000</i>	42
3.	<i>Políticas Públicas: Implicaciones</i>	52
	<b>Conclusiones</b>	58
	<b>Bibliografía</b>	62
	<b>Apéndices</b>	66
	<i>Cuadro 1: Crecimiento de la Inversión de Capital en Infraestructura (%)</i>	36
	<i>Cuadro 2: Crecimiento del PIB y del Empleo (%)</i>	37
	<i>Cuadro 3: Estimados y Coeficientes de Regresiones</i>	40
	<i>Cuadro 4: Estimados y Coeficientes de Regresiones (revisiones)</i>	42
	<i>Gráfica 1: Inversión en Infraestructura (Precios Corrientes)</i>	37
	<i>Gráfica 1b: Inversión en Infraestructura (Precios Constantes, 1990)</i>	38
	<i>Gráfica 2: Inversión en Infraestructura: 1980-1998</i>	39
	<i>Gráfica 3: Crecimiento y Gasto (Variaciones Anuales)</i>	44
	<i>Gráfica 4: Crecimiento y Acervo de Capital (Variaciones Anuales)</i>	45
	<i>Gráfica 5: PIB y Trabajo (Variaciones Anuales)</i>	46
	<i>Gráfica 6: Logaritmo de las Variables</i>	47

<i>Gráfica 7:</i> <i>Ln PIB y Crecimiento anual (Variaciones Anuales)</i>	48
<i>Gráfica 8:</i> <i>PIB Constante y Crecimiento anual (Variaciones Anuales)</i>	49
<i>Gráfica 9:</i> <i>Inversión Pública y PIB</i>	51
<i>Gráfica 10:</i> <i>Acervo de Capital y PIB</i>	51
<i>Gráfica 11:</i> <i>Trabajo y PIB</i>	52

## **Resumen - Abstract**

El presente trabajo versa sobre los impactos positivos del gasto público en infraestructura física en el crecimiento económico en México. Se hace un análisis vía regresiones lineales basadas en la forma de producción Cobb-Douglas y la función expandida de producción resuelta por Aschauer. Se utilizan como variables el gasto público en inversión, los acervos de capital y el trabajo para el periodo 1939-2000.

De igual manera se hace un recuento histórico del gasto público mexicano y la creación de infraestructura física. Se hace también observancia a las teorías que sostienen que el gasto público es indispensable para el desarrollo de las economías. Es decir, como elemento para impulsar el crecimiento y combatir la pobreza.

Los resultados del trabajo muestran una importante relación tanto de la inversión pública, como de los acervos de capital en la producción agregada. Es decir, ambas variables tienen incidencia sobre el PIB. Por tanto, este es un llamado para el desarrollo de políticas públicas que propicien inversión –tanto pública como privada- para la creación de infraestructura física.

This paper analyses the positive impacts of public expenditure in physical infrastructure on economic growth for Mexico. The analysis is done by linear regression models, based on Cobb-Douglas production form and Aschauer's "expanded" production form. We used public investment, private capital stocks and labour as independent variables for the period 1939-2000.

Also we made an historical approach of Mexican public expenditure and the relationship with infrastructure development. There is an important review of theories that sustained that public expenditure is a remarkable variable for economic development; as an element for the strengthening of growth and poverty alleviation.

The results of the paper show a very important relationship between public investment and capital stocks in the aggregate production. Both variables have incidence on the Gross Net Product. So, this paper calls for policies that incentives public and private investment in physical infrastructure.

# INTRODUCCIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

El presente texto versa sobre la importancia de la inversión en infraestructura en el crecimiento económico de largo plazo en México. Existen infinidad de señalamientos acerca de un rezago histórico en la inversión en capital físico y capital humano en el país, lo que lleva a una producción constreñida históricamente. La inversión, como lo señalaba Keynes, genera un efecto multiplicador de la producción lo que se debe traducir como un crecimiento económico constante.

Huelga decir, que la presente investigación no justifica el control estatal de la economía, sino su participación activa en conjunto con los sectores industriales y particulares. El Estado en el presente debe actuar conforme a actividades básicas que se detallarán en el capítulo I, sin restar importancia a la inversión privada. Es decir, se pretende señalar que la inversión en capital físico debe ser responsabilidad de los gobiernos, y éstos deben acordar marcos regulatorios para incrementar los montos y por tanto el crecimiento de la economía.

Ahora bien, el trabajo intentará poner de manifiesto los impactos positivos de la inversión en infraestructura en la producción en su conjunto. Así, mediante herramientas econométricas simples, se intentan mostrar los efectos de la inversión –tanto pública como privada- en el PIB nacional y en el crecimiento de la economía. De igual manera se hace un análisis gráfico de los rezagos existentes en el país. Entonces, a través de los datos numéricos y gráficos los lectores podrán acercarse a los problemas económicos que detienen el crecimiento del país.

## 2. OBJETIVOS: GENERAL Y PARTICULARES

El objetivo primordial del proyecto es demostrar numéricamente la importancia de la inversión en capital físico determinante para el crecimiento de la producción nacional. Dado lo anterior, se debe hacer un señalamiento acerca de la necesidad de aumentar la inversión en infraestructura a niveles correlacionados al tamaño de la economía. De igual manera se pretende señalar que la inversión pública es significativamente más importante

que la inversión privada en la relación con el crecimiento. Es entonces, que de nueva cuenta se debe hacer mención de que los gobiernos deben invertir de manera importante en la creación de capital físico. De igual manera, se debe impulsar a los particulares a invertir en correspondencia con el Estado.

Un segundo objetivo del trabajo es señalar la importancia que tienen las políticas contracíclicas en la economía nacional. A lo largo del proyecto se puede observar que la inversión –tanto pública como privada- ha seguido un comportamiento de acuerdo al ciclo económico nacional. Las recesiones de la economía, van de la mano con las drásticas disminuciones en los montos de inversión en capital físico. Por tanto, como evaluación a la inversión, se debe pretender invertir en momentos de decrecimiento. Dicha política, impulsaría el mercado laboral e igualmente la producción agregada.

Finalmente, y a través de un enfoque de economía política, se detallará un análisis de las políticas económicas que ha seguido México durante los últimos veinte años. Es decir, los esquemas de gasto público en el país. Como se detalla más adelante en los Capítulos I y II, en países en vías de desarrollo, la inversión en infraestructura es cíclica y debe relacionarse a los esfuerzos de equilibrar las finanzas públicas. Esto muestra, la intención de reducir gastos gubernamentales, para mantener un férreo control inflacionario e igualmente una “disciplina”<sup>1</sup> fiscal acorde al gasto.

### 3. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

El texto está dividido en cuatro capítulos principales, que buscan exponer la problemática, el análisis y las conclusiones y recomendaciones de política. El primer capítulo hace un pequeño resumen acerca del gasto público y del desarrollo de infraestructura. El texto se divide en tres partes principales: el papel del Estado en la economía –un acercamiento teórico al papel que “juegan” los gobiernos en la actividad económica-; las generalidades del gasto público en México, en donde se reflexiona acerca de los bajos niveles de gasto en comparación con otros países de la OCDE y de economías de similar tamaño y de las

---

<sup>1</sup> Se menciona disciplina entre comillas, puesto que en México, ni la recaudación, ni el gasto público son acordes o congruentes al tamaño de la economía.



características de rigidez presupuestal, y; finalmente un enfoque teórico acerca del gasto público en inversión de capital. Se hace referencia a los enfoques que señalan que la inversión es un elemento determinante en el crecimiento económico.

El segundo capítulo hace referencia a la relación entre infraestructura y crecimiento económico. En primer lugar se hace un acercamiento a la justificación de la relación. De la inversión como un puntal para el crecimiento económico. Seguidamente se explora el concepto infraestructura, para determinar el uso que se le dará en el capítulo posterior y se habla de la causalidad entre las variables y el crecimiento económico. Finalmente, se hace la definición de las herramientas para el análisis de las bases de datos.

El tercer capítulo es el pertinente al análisis gráfico y numérico basado en las funciones de producción –estándar y expandida- para obtener los resultados del trabajo. Dados los resultados se proponen las implicaciones de políticas que tiene la inversión en infraestructura. Es decir, a través de resultados hay proposiciones que señalan la necesidad de mayor inversión para generar un mayor crecimiento. El capítulo mezcla la teoría con un análisis empírico basado en una serie de tiempo para el periodo 1939-2000. A través de las herramientas más simples que ofrece la econometría se llevan a cabo regresiones particulares para la generación de resultados.

Finalmente, el capítulo cuarto es el que concierne a las conclusiones. En él, se exponen los logros del trabajo, y las posibles implicaciones de una mayor inversión. Igualmente se da por determinada la causalidad de las variables. Tomando en cuenta la cantidad de estudios pertinentes al caso, se llega a la conclusión de que las variables independientes –inversión pública, acervo de capital y trabajo- son variables determinantes en el crecimiento económico.

Por último se pone a disposición del lector una serie de anexos que podrían ser utilizados posteriormente. Entre los anexos destacan las series estadísticas, algunos cuadros y gráficas, los resultados de las regresiones válidas y el modelo de Martínez-López para vincular la inversión privada con el crecimiento económico para generaciones traslapadas.

**MARCOS DEL TRABAJO:**

**TEORÍAS Y MÉTODOS**

## 1. MARCO TEÓRICO

Para la realización de la investigación se tomó en cuenta bibliografía correspondiente a la inversión en correspondencia a los niveles de crecimiento. La primera parte del texto corresponde a una revisión histórica sobre la relación entre el gasto público y el crecimiento. Las fuentes primordiales para explicar los casos son de procedencia –en su mayoría- de organismos internacionales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y el Banco Mundial, que detallan la estructura económica del país.

Así, se pasa revista de las recomendaciones de los organismos para garantizar el crecimiento. En dichos puntos, se hace hincapié en las últimas décadas –desde 1980- donde la estructura económica de los gobiernos mexicanos dio un giro radical. De igual manera, se hace referencia al gasto público mexicano y a sus particularidades, que por tanto, dan pauta a los resultados posteriores.

La segunda parte del trabajo está sustentada en documentos de trabajo realizados desde 1989, que tienen como característica general dar una importancia significativa a la inversión en infraestructura. Los autores más significativos en este ramo son, Aschauer, Munnell, Gramlich, Hulten y Jiménez. Lo central de los trabajos se basa en la aportación teórica de Aschauer para determinar la relación existente entre la inversión en infraestructura con el aumento en la producción agregada.

Dado lo anterior, se llega a un consenso más o menos general sobre la causalidad existente entre las variables. Es decir, existe una correlación positiva entre variables independientes y la producción. Así, en base a los trabajos anteriores se puede hacer un análisis semejante –con las limitaciones de experiencia- y dar resultados de importancia significativa para el caso mexicano.

La tercera parte del trabajo, y cuerpo total del mismo se basa en herramientas de econometría simples. Es decir, regresiones por mínimos cuadrados ordinarios, en una serie de tiempo determinada. Para sustentar dicha parte del análisis se trabajó con la ayuda y las sugerencias del Dr. Carlos M. Urzúa Macías y con técnicas de econometría sustentadas en

Gujarati. Mediante dichas técnicas se llegarán a resultados que pueden ser interpretados y usados como guías de políticas públicas.

## 2. MARCO METODOLÓGICO

La metodología del presente se basa en la recolección de datos –en gran parte extraídos de Hernández Laos- y el resto de las bases de datos del INEGI y del portal ARegional, para poder formular regresiones basadas en las ecuaciones de producción, y en la función de producción “extendida” dada por Aschauer y reconstruida por Munnell.

En primer lugar se construye una base de datos acorde a las variables determinadas en las funciones de producción y en una serie de tiempo de alcance válido para poder entonces “correr” las regresiones correspondientes y dar resultados numéricos. Una vez con ellos se puede entonces llegar a conclusiones válidas.

Igualmente, en base a los resultados se pueden formular alternativas de políticas o de menos un marco técnico que sustente la necesidad de inversión por parte de los gobiernos y por parte de los particulares. Es decir, el trabajo sirve como una propuesta técnica que sea válida para la inversión.

Ahora bien, la estructura del trabajo se divide en dos partes principales. Primeramente una revisión teórica basada en libros y publicaciones y en una segunda parte un análisis numérico sustentado en bases técnicas revisadas con anterioridad con aplicación al caso México.

Es decir, es un trabajo de investigación sustentado en bibliografía especializada, para crear un sustento teórico del trabajo. De tal manera, se hace un recuento de los trabajos previos para generar un marco conceptual holístico. Se toman todas las teorías y determinada la dificultad empírica para desarrollarlas se escoge una de las mismas. En dicho punto del trabajo, y basados en previas experiencias se realiza un análisis numérico para generar resultados.

# **I.**

## **VISIÓN GENERAL:**

### **ACERCAMIENTOS AL GASTO PÚBLICO Y AL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA**

## 1. EL PAPEL DEL ESTADO EN LA ECONOMÍA

Las funciones del Estado han sido discutidas a lo largo de la historia de la Economía y de la Economía Política. Diversas escuelas han desarrollado argumentos para sustentar sus puntos de vista. Pero para efectos del presente, se tomarán en cuenta dos posiciones fundamentales (véase, Stiglitz, 2000, Lustig, 2002, Clark, 1991, Caporaso y Levine, 1998). Primeramente hay una visión que sostiene que los gobiernos tienen un papel fundamental en el desarrollo económico.

A partir de lo anterior, el Estado debe ser el promotor de la competitividad, debe estimular la inversión privada o elevar la productividad a través de acciones que los particulares no pueden realizar. Es decir, concibe que el mercado no puede resolver todo por sí solo. Es entonces que la acción del Gobierno debe ser promotora del mismo. El otro lado del espectro teórico, dice que la intervención del Estado en la economía es causante de daño. En tal sentido, se atiende a señalar que se desplaza a la inversión privada, se generan ineficiencias y más fallas de mercado de las que se corrigen.

Stiglitz (2000), hace un pequeño recuento de las actividades básicas que un gobierno debiera proveer. En primer lugar y como punto de partida, el gobierno debiera asegurar la existencia de un marco legal sobre el cual pudieran realizarse sin inconveniente todas las transacciones. Después de sentar las bases, el Estado (Stiglitz, 2000; p. 27), debe actuar sobre cuatro categorías principales: “1) la producción de bienes y servicios; 2) regular y subsidiar la producción privada; 3) la provisión de bienes y servicios –desde el desarrollo militar por ejemplo, hasta el sistema de limpia-, y; 4) la redistribución del ingreso a un grupo particular de individuos.”

En México, el Estado históricamente ha tenido una participación importante en la economía nacional. Es hasta mediados de la década de los ochenta, cuando se pretende reformar la estructura estatal para estabilizar el sistema económico y financiero. Desde los años de la posguerra, México se dedicó a crecer y desarrollarse económicamente con el sistema llamado “Industrialización por Sustitución de Importaciones” (ISI). Esto quiere decir, que el desarrollo y crecimiento se gestó en un ambiente protegido por muchas barreras. Se daba en un mercado interno cerrado al resto del mundo.

En tal época –desde los cincuenta hasta los setenta- se creció a tasas promedio de 7%. Las bajas tasas de inflación, las prudentes políticas fiscales y la confianza en el gobierno permitían que la economía fuese estable. Ya en los años setenta se dio un grave cambio a la política económica del Estado; se inició con una política fiscal expansiva, que inmediatamente representó un aumento sustancial en el índice inflacionario. Finalmente, los efectos repercutieron en una primera gran crisis financiera en 1976. Los desequilibrios en la balanza de pagos, hicieron que se devaluara en gran manera el peso respecto al dólar.

Lustig (2002; pp. 43-47), argumenta que la crisis de mediados de los setenta tiene que ver con un Gasto Público expansivo no se contrarrestó con aumento en la recaudación, por lo que los déficit fiscal y de cuenta corriente<sup>2</sup> aumentaron exponencialmente. De igual manera la “clase empresarial” comenzó a desconfiar de las políticas económicas del gobierno, por lo que dejó de apoyar las políticas del mismo, y generó una rápida fuga de capitales. De igual manera, se señala que la crisis también fue generada por la “ineficacia” económica asociada al ISI.

Siguiendo con la tónica de la autora, se puede inferir que cuando el modelo ISI comenzó a presentar síntomas de agotamiento -como desaceleración del crecimiento-, el Estado impulsó un creciente Gasto Público, además de intervenir cada vez más en la actividad económica nacional. De ahí, se generó un primer problema: se dio un cambio en la “ideología” del gobierno. El sector empresarial comenzó a declinar al igual que su participación en el total de la economía. En tal momento, además de los “sectores estratégicos” de la economía, gran número de empresas pasaron a ser parte del gobierno. De igual manera, un Gasto Público enfocado al Gasto Social para frenar temporalmente la presión social, desencadenaron en tremendos déficit –en su mayoría de deuda con el exterior.

Una crisis semejante se vivió en el país en 1982. En tal ocasión, se llevó a un déficit de deuda que no podía ser liquidada con los ingresos petroleros. A partir de la moratoria de pagos, el gobierno de Miguel de la Madrid, pretendió reestructurar el ejercicio económico del gobierno. Es a partir de entonces que el gobierno cambia radicalmente su perspectiva sobre el manejo del mercado y por tanto, se comienza a transformar lentamente. El

---

<sup>2</sup> Se llaman también Déficit Gemelos.

gobierno comienza una etapa de privatización de las empresas públicas no estratégicas. De igual manera, hace que los particulares comiencen de nueva cuenta a participar de la economía.

Es entonces, que la política económica del gobierno se observa en el corto plazo. Se requería con urgencia recuperar la estabilidad económica y controlar la inflación. A partir de eso, las políticas conducían a aumentar la competitividad de la economía, aumentar el ahorro particular –ahorro interno- y sobre todo, disminuir la actividad del gobierno en la economía. Para los economistas de los ochenta las causas de la crisis eran el tamaño del déficit fiscal y la distorsión de los precios, particularmente el del tipo de cambio.

La crisis decían los miembros del gabinete de de la Madrid, era resultante de una combinación de factores. Primeramente estructurales internos –que debían ser modificados- y los externos –como la caída en las tasas de interés y en los precios internacionales del petróleo. En tal sentido, los problemas estructurales se referían al modelo económico de alta participación estatal. La respuesta a lo mismo era desencadenar una rápida reducción del aparato estatal, sobre todo en el ámbito de la economía.

Por tanto, las participaciones del Estado en México declinaron abruptamente. Hasta el día de hoy, los niveles de Gasto Público destinados al desarrollo no son equivalentes a ningún otro país de nivel de ingreso semejante. Quince años después de la última gran crisis financiera del país, la actividad económica del gobierno sigue dando mucho que desear. Esto nos muestra que en estos momentos y a pesar de las reformas, la actividad estatal sigue siendo ineficiente e ineficaz y por tanto la posibilidad de generar un crecimiento y desarrollo real y necesario para la población, es una tarea complicada.

## 2. GENERALIDADES DEL GASTO PÚBLICO EN MÉXICO: UNA VISIÓN GENERAL

El Gasto Público en México ha sido claramente un reflejo de la dinámica económica. Durante gran parte de las décadas de los sesenta, setenta y principios de los ochenta el Gasto Público fue expansivo. Tal circunstancia, aunada a distintas situaciones externas, generó un déficit público sin precedentes. Dicho fenómeno se tradujo en las crisis fiscales de 1976, 1982 y 1987 (véase Amieva-Huerta, 2002, p. 197).



A partir de los ochenta, México ha mostrado uno de los niveles más bajos de Gasto Público de entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)<sup>3</sup>. El promedio de Gasto Público respecto al Producto Interno Bruto (PIB) de los países de la OCDE es de aproximadamente 45%, mientras que México destina aproximadamente el 20%. Tales cifras, señalan Larre y Bonturi (2001), no solo son reflejo del nivel de desarrollo mexicano, sino consecuencias de las reiteradas crisis financieras que el país ha vivido durante los últimos veinticinco años.

Los bajos niveles de Gasto Público observados en México desde la década de los ochenta, se asocian en su mayoría a la reestructuración financiera posterior a la crisis de la deuda de 1982. Se gestaron en el país distintas reformas que pretendían disminuir el gasto estatal, con el fin de reestablecer un equilibrio macroeconómico<sup>4</sup>. La nueva estructura del Gasto tenía que ver con aspectos de eficiencia y eficacia. Se vivieron entonces procesos de privatización de empresas estatales y esquemas de desregulación financiera. Los niveles de Gasto Público se venían reduciendo considerablemente: De un 40% del PIB en 1987<sup>5</sup> hasta un 22% para 1999.

Se observa de igual manera que a pesar de la constricción del Gasto, los servicios proporcionados por el Estado no se afectaron dramáticamente. Las significativas reducciones provenían del dejar atrás la manutención de empresas estatales y del pago de servicio de deuda. Fernández (2001), señala que el Gasto Federal está financiado en 26% de la venta de activos, más no con ingresos corrientes –es decir, menos de lo que se recaudaría vía Impuesto Sobre la Renta en Petróleos Mexicanos (véase, Fernández, 2001, p.19). En tal sentido, a partir de 1995, el Gasto Público se ve afectado por una gran transformación; el Gasto se enfoca en Gasto Social<sup>6</sup>.

El Banco Mundial (2004) señala que México a partir de los años noventa, ha dado pasos significativos en pos de una reforma financiera. Ha logrado mantener el Gasto Total

---

<sup>3</sup> Se hace referencia a la OCDE a partir de que México es país miembro de la Organización, desde mayo de 1994.

<sup>4</sup> Para 1983, la deuda ascendía a más del 16% del PIB nacional.

<sup>5</sup> El 40% al que se hace referencia, tiene que ver también con el pago de pasivos de deuda. Es decir, el gasto programable seguía siendo bajo, mientras que el gasto financiero estaba “encadenado” al pago de servicios de deuda contraídos anteriormente.

<sup>6</sup> El Gasto Social, se divide según el análisis de Larre y Bonturi en *Salud, Educación, Seguridad Social, Vivienda y Combate a la Pobreza*.

en equilibrio con los Ingresos, y al mismo tiempo ha podido aumentar su Gasto Social<sup>7</sup> y sus transferencias hacia los estados de la República. Las prioridades que el Banco señala, son la capacidad de mantener la déficit por debajo del 2% del PIB –mientras que la deuda total, es menor a la mitad del PIB-, el destinar más de un tercio del Gasto Público hacia áreas sociales prioritarias –como la Educación y la Salud, dando mayor importancia a los segmentos más pobres- y finalmente, lograr que más de la mitad del Gasto sea transferido<sup>8</sup> hacia los gobiernos locales –tanto estatales como municipales.

A pesar de lo anterior, los niveles de gasto no son los adecuados. Los recursos destinados al combate a la pobreza no son suficientes. Igualmente, los estados y municipios apremian mayores participaciones federales. El gasto por tanto es insuficiente y no cumple con los objetivos primordiales del mismo. Después del gran pico de 1987, el Gasto Público en México cayó drásticamente. A partir de los años noventa se ha mantenido en aproximadamente un 20% del PIB. El resto de los países de la OCDE oscila entre el 35% y el 65% de su PIB. Las cifras anteriores señalan que los niveles de Gasto no son proporcionales al nivel de ingreso. Países con ingresos similares como Brasil y Polonia superan en más de un 20% el nivel de gasto (véase Larre y Bonturi, 2001; pp. 12-13).

Desde 1998 hasta el 2002, el Gasto Programable aumentó considerablemente –casi un tercio. A pesar de que se nota un Gasto creciente en función de políticas fiscales más eficientes y de mayores ingresos –al caso mayores ingresos petroleros-, parte importante del aumento se debió a las transferencias que correspondían al pago de servicio de deuda<sup>9</sup>.

El Gasto en México se destina en dos grandes vetas: en primer lugar un gran porcentaje va destinado al Gasto Social en Educación. Huelga decir, que tal monto se destina principalmente para pagar el salario de los maestros asignados. En segundo lugar, las Participaciones hacia los estados y municipios.

Primeramente, el Gasto Social, que a pesar de que se ha aumentado considerablemente durante los últimos años, sigue estando debajo de los promedios del

---

<sup>7</sup> En tal sentido, se afirma que el Gasto Social ha aumentado en un 13% per cápita. Sin embargo, el Gasto Público en su conjunto ha bajado un 5% per cápita.

<sup>8</sup> Las transferencias Federales se conocen como Participaciones.

<sup>9</sup> Para el 2002, solo se destinaba el 14% del Gasto al pago de deuda, mientras que en 1990 el pago de deuda correspondía al 40% del Gasto Público.

resto de los países de la OCDE. Refleja por tanto, la poca protección social de los trabajadores en el país. Ahora bien, el Gasto en Educación es el que mayor proporción abarca. Es de alrededor del 37% del total del Gasto. Sin embargo, habría que puntualizar que en gran parte, se destina a cubrir salarios. Análisis de la OCDE (Véase, Larre y Bonturi, 2002), señalan que a pesar del gran esfuerzo destinado a la Educación, la inversión no es suficiente debido a la estructura poblacional del país. México, a diferencia de otros países de la Organización.

En segundo plano, el Gasto en Capital<sup>10</sup>, que como porcentaje del PIB es alto. Sin embargo sigue siendo menor al de muchos países europeos que incrementan sustancialmente el rubro a partir de las transferencias desde la Unión Europea. Pero el Gasto en Infraestructura, el gasto que sirve para aumentar la competitividad y el desarrollo se ha estancado. Así, los montos asignados para la construcción de caminos, el desarrollo del sector energético y la industria del transporte se han mantenido en menos del 4% del total del Gasto.

Finalmente, el Gasto Corriente ha declinado de manera excepcional. Esto muestra los esfuerzos de privatización de gran número de empresas públicas. Aunque tales reducciones también han afectado los rubros industriales, de transportes y de caminos. Tales montos se han reducido a niveles de 8%, en concordancia con otros países de la Organización sobre los cuales se ha venido comparando. El mismo Gasto de las empresas paraestatales para el desarrollo de infraestructura se ha visto mermado de igual manera. Estas cifras muestran que algunos aspectos prioritarios para el desarrollo y el crecimiento económico se han relegado ante las situaciones que envuelven al Presupuesto y por tanto al Gasto. El Gasto Público al parecer en su estructura se enfoca en aspectos prioritarios y fijos. Son erogaciones de las que no se pueden deslindar las administraciones.

Existe un problema intrínseco a la estructura del Gasto. A partir de tal suposición se puede ahondar en problemas para paliar los déficit de Gasto en áreas de desarrollo y creación de capital –tanto físico, como humano. El Gasto en México es temporal y está determinado por varias circunstancias. Por lo mismo, se puede señalar sin temor a

---

<sup>10</sup> Gasto de Capital, entendido como Inversión Fija y Transferencias de Capital. Por tanto, es grande puesto que se transfiere gran parte del gasto hacia las participaciones estatales.

equivocarse que el ejercicio del Gasto Público en México, es un ejercicio que carece de flexibilidad. Es decir, es completamente rígido y preestablecido hacia las prioridades de la administración en turno.

De principio hay que comprender que el Presupuesto en México es anual. De igual manera, el Gasto se programa año con año, por lo que los montos destinados al Gasto sufren modificaciones de manera constante. En primer lugar se genera un problema de corto plazo: casi el 60% del Gasto, está comprometido de antemano. Así, esos montos van destinados al pago de servicio de deuda, a los salarios de la burocracia y a las transferencias estatales determinadas de antemano.

Ahora, referido a la volatilidad del Gasto, el 40% restante no está definido de manera completa. El Presupuesto y el Gasto están sojuzgados a los precios petroleros. En consecuencia, cuando los precios del combustible no permiten un ejercicio óptimo de los mismos, los rubros se minimizan considerablemente. Por tanto, ante cualquier “shock” en precios, el Gasto se precipita rápidamente, sobre todo en el desarrollo de infraestructura<sup>11</sup>. Y se reduce, puesto que no se considera como un área prioritaria para el gobierno. En tal sentido lo primordial para las administraciones en cuestiones de Gasto, es la de mantener los pagos de deuda y sobre todo, el combate a la pobreza.

Para combatir la volatilidad de los precios, desde 1998, existe en la planeación del presupuesto anual una partida destinada a “excedentes petroleros”<sup>12</sup>. Si los precios del combustible son mayores al precio pactado, dichos recursos se “ahorran” para volver a ellos en casos de crisis de precios. Ahora bien, en sentido contrario, cuando los precios del petróleo caen respecto al precio pactado en el presupuesto, dicho fondo se puede usar como fuente de Gasto. Hoy día, la discusión se centra en si deben destinarse como participaciones hacia los estados, o si debe usarse como fuente productiva de inversión federal.

De igual manera, ante contingencias de precios, el Gasto se ve afectado por los recortes hechos desde la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Cada uno de los recortes en el Gasto, afecta la inversión en infraestructura, que como se observará más adelante en el trabajo es indispensable para el desarrollo y el crecimiento económico del

---

<sup>11</sup> Para el 2002, la inversión en infraestructura fue del 11% del Gasto. Cifras que a pesar de que en México representaban crecimiento, seguían siendo muy bajas respecto a otros países.

<sup>12</sup> En México, a la “cuenta” destinada a los excedentes petroleros, se le llama “Fondo de Estabilización”

país. Por ejemplo, en 1998, año con numerosos recortes al Gasto, la inversión en Caminos y Carreteras, represento la mitad de lo necesario para mantener –solo mantener- la red de Caminos. Es decir, ni siquiera existían recursos para solventar de manera eficiente la infraestructura existente; por tanto, la creación de nueva era impensable.

### 3. GASTO DE CAPITAL E INVERSIÓN PÚBLICA: UN ENFOQUE TEÓRICO

Jiménez (1994) señala como apertura de su trabajo: “Casi por definición, la base del desarrollo es la infraestructura” –sean servicios para la gente (educación, salud, nutrición) o la infraestructura física –transporte, energía, agua. En una economía, la infraestructura -menciona-, es el “fundamento” sobre el cual, el resto de los factores de producción se aglutinan, para generar un beneficio. Es crear capital suficiente. La inversión en infraestructura supone retornos para los gobiernos. Retornos que generan bienestar posteriormente.

La inversión pública debe entenderse de manera amplia; debe considerar todo el gasto gubernamental destinado en las áreas antes mencionadas –a la infraestructura física y a la humana-, en lugar de entenderla solo como un gasto de capital, como tradicionalmente se ha comprendido. Ahora bien, según Jiménez (1994, p. 3) debe hacerse un énfasis distinto sobre la infraestructura. Analíticamente debe dejarse de lado el puro hecho de “la construcción”, y debe dársele importancia a la parte correspondiente a “la eficiencia del uso de la misma”, y a la participación privada en el desarrollo de la misma.

Teóricamente –tanto en niveles micro como macro- se ha reforzado la idea de que la inversión pública es un elemento indispensable para el crecimiento económico y por tanto para disminuir los niveles de pobreza. En este primer momento, no hay un consenso acerca de la magnitud de los efectos que detona la inversión<sup>13</sup>. De igual manera, se manifiesta que a pesar de que la inversión en infraestructura es necesaria, hay discusiones teóricas acerca de la participación del gobierno en la misma, puesto que hay que mejorar la eficiencia y la

---

<sup>13</sup> La medición de los efectos de la infraestructura es el punto focal del presente trabajo. A partir de algunos señalamientos se intentará medir la influencia de la inversión en el desarrollo y el crecimiento. Como no existe consenso acerca del tema, el texto tratará de determinar un “efecto detonador”, cercano a la teoría keynesiana.

equidad del gasto. Hay dos cuestiones principales: ¿cuánto y qué tipo de servicios se deben proveer?, y ¿cuál debiera ser el balance entre participación privada y participación pública?<sup>14</sup> Y dado lo anterior, ¿cómo debe financiarse dicha inversión?

Siguiendo a Jiménez, hay dos principales visiones del efecto de la inversión en infraestructura. En primer lugar, como “evidencia agregada” a niveles de gobierno y que se observa afectando indicadores económicos, como lo son el crecimiento o la producción. La segunda visión, es la que se refiere a los “agregados en indicadores sociales”. Esto quiere decir, un análisis micro de cómo afecta el desarrollo de infraestructura en los hogares o en el bienestar individual (infraestructura humana).

Ahora bien, la pregunta que se hacen los economistas sobre los efectos de la infraestructura sobre el crecimiento. ¿Las variaciones en el crecimiento económico y en los índices de bienestar, puede explicarse, o más bien atribuirse a los cambios en las variables de infraestructura? Antes de seguir con la explicación, se deben entender determinados conceptos.

La infraestructura por ejemplo puede contribuir al producto final (PIB), como unidad medible. Por ejemplo, se pueden mejorar los indicadores sociales de bienestar a través de programas de asistencia social o gasto social. Igualmente se puede medir el valor de una carretera o un servicio de transporte. Pero, lo que hay que entender de mejor manera, es que el desarrollo de infraestructura debe ser concebido como un elemento detonador o multiplicador.

En este sentido, el impacto del desarrollo de infraestructura no debe tomarse en cuenta como un impacto directo, sino como uno indirecto. La infraestructura debe entenderse como un elemento intermediario que produzca o detone la productividad en las ramas inmediatas. Por ejemplo “la calidad en la mano de obra, está determinada por los niveles de escolaridad –y la calidad del mismo- (capital humano) y el capital fijo será mucho más productivo con inversiones determinadas que faciliten, por ejemplo el transporte de bienes.”(Jiménez, 1994; pp. 3-4)

---

<sup>14</sup> Para adentrarse más dentro de la discusión sobre el balance entre participación pública y privada, véase, Buchanan, J.M, y R.A. Musgrave (2000).

El argumento anterior, ha sido apoyado por economistas del “Nuevo Crecimiento”. Estos señalan que tales efectos, pueden generar externalidades y que por tanto, pueden tomarse en cuenta para las futuras decisiones respecto a la inversión. Y esas mismas, podrían causar “un crecimiento acelerado en el largo plazo”. La ventaja que señala tal teoría es que tanto el capital humano como el capital social se entrelazan generando crecimiento. Argumentan que por ejemplo el desarrollo tecnológico –capital humano- puede generar inversión que aumente los niveles de crecimiento.

Según los economistas –tanto los neoclásicos como Solow, o como Barro- se dice que la evidencia que existe entre el desarrollo de infraestructura física y el crecimiento y desarrollo es mucho más difusa que la que existe respecto a la inversión en desarrollo humano. La infraestructura es mucho más variable y por tanto es mucho más difícil de medir con precisión, los efectos que tiene sobre el agregado. Es decir, la medición de los efectos no se puede homologar para todos los países o regiones; las circunstancias temporales afectan también.

Por ejemplo un estudio “cruzado” de Lakshaman y Elhance (1984) muestra que en la India, el desarrollo de caminos y energía generaron efectos positivos en la producción. Sin embargo, para el caso mexicano, se encontró que existía evidencia de que la infraestructura física –de origen público- afectó significativamente y de manera positiva al mercado laboral y a la producción de capital; sin embargo, los retornos fueron menores que los generados por el capital privado.

El enfoque más tradicional para medir los efectos de la infraestructura sobre el desarrollo y el crecimiento económicos son los que usan datos de cada sector -principalmente en transportes, gas, agua y electricidad- y su contribución al PIB. Es decir, el efecto que cada uno de los sectores tiene sobre el total de la producción o sobre la incidencia que tienen sobre el Gasto Público, como variables que explican el crecimiento del PIB. El problema de los estudios se ha dado normalmente en el análisis econométrico de los mismos. No se han podido controlar en simultáneo, por tanto la causalidad entre el crecimiento económico y el desarrollo de infraestructura no es del todo observable.

De igual manera la interpretación de los resultados es compleja. Primeramente, señala Jiménez (1994; p. 10) el análisis por sector, lleva a diferentes efectos en el Gasto

Público y en el Gasto Privado, haciendo casi imposible diferenciarlo, y por tanto, llegar a implicaciones de política. Se vuelve complejo puesto los pocos datos que existen sobre el Gasto Privado, además de que mucha de la infraestructura particular está subsidiada – normalmente- por fondos públicos. El segundo punto que se menciona es que los patrones de Gasto Público, pueden “no ser capturados” en el verdadero efecto de desarrollo de infraestructura por algunos “desperdicios”. (véase también, Lustig, 2002; pp.135-138)

Otro punto de vista para intentar acercarse a los efectos que tiene el desarrollo de infraestructura en el desarrollo, es la de observar la influencia que tiene el Gasto Público desencadenando a la inversión privada. En estudios para países en vías de desarrollo, se observa que la infraestructura física es detonante de la inversión privada, más no así, cuando la inversión no es en infraestructura física.

Larre y Bonturi (2001; p. 21) siguen los argumentos de Jiménez al señalar que no hay una medición clara de los efectos del desarrollo de infraestructura física sobre el crecimiento, determinado por la magnitud de los efectos de la misma y de los efectos que sobre el crecimiento genera la inversión privada. Sin embargo, los efectos de los análisis realizados sobre México, han demostrado un efecto positivo sobre el crecimiento, y puede sugerirse que entonces el desarrollo de la misma es esencial. De igual manera, la inversión pública puede entenderse en el concepto de Barro (1989), como una externalidad positiva que impulsa de manera inmediata a la inversión privada, y por tanto, varios sectores de la economía.

Finalizando el presente apartado, se debe señalar que sí existe un vínculo positivo entre el desarrollo de infraestructura y el desarrollo económico. Pero igualmente se debe señalar que es complejo analizar cuantitativamente los efectos, sobre todo en los ámbitos de infraestructura física. Esta dificultad se da en el sentido de que no existe una metodología precisa que muestre con claridad la causalidad entre el desarrollo de infraestructura y las medidas del desarrollo.



## **II.**

### **SOBRE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CRECIMIENTO:**

#### **DEFINICIÓN, VARIABLES Y MEDICIÓN**

## 1. APERTURA

Los textos sobre los efectos de la infraestructura en la producción son recientes. Los “macroeconomistas” no le habían dado la relevancia al tema y por tanto se relegó hasta finales de los años ochenta. Durante los setenta, la baja productividad de los países se achacaba a problemas en el precio de los energéticos, la regulación, la fuerza laboral, la tecnología y el desarrollo, la obsolescencia del capital privado, etc. Nunca se tomó en cuenta al capital público y a la infraestructura como un factor potencial de las bajas productivas.

Existen al menos dos vías mediante las cuales, la inversión pública afecta al crecimiento económico. En primer lugar, la “inclusión” del capital público como argumento de la función agregada de producción. En segundo lugar, los efectos del gasto público de capital, complementando la inversión privada (Martínez-López, 2004). Es decir, en palabras de Munnell (1992), el capital público estimula la productividad del capital privado, aumentando las tasas de retorno y promoviendo mayor inversión.

Tal visión se ejemplificaría a partir de los sucesivos trabajos de Aschauer (1989), donde por métodos econométricos logró vincular la inversión en infraestructura y la producción agregada. Es decir, correlacionó positivamente para los Estados Unidos y para otros países desarrollados, que la inversión en infraestructura afectaba positivamente el Producto Interno Bruto. A partir de entonces, se le ha dado particular importancia al análisis de la inversión pública en infraestructura. El trabajo de Aschauer generó que a la fecha existan más de cuarenta diferentes estudios econométricos –con diferentes técnicas y datos- para explicar el fenómeno del crecimiento a través de la inversión (Gramlich, 1994, Calderón y Servén, 2004).

Los estudios han sido concluyentes. Hoy día nadie niega la importancia que tiene la inversión en infraestructura. Tanto a niveles micro como a niveles macro, se ha reforzado la idea de que la inversión en infraestructura –tanto física como humana- es un elemento “crítico” en el crecimiento económico y en la reducción de la pobreza.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Huelga decir, que no existe un consenso en la magnitud de los efectos. Más adelante se hablará de ello.

## 2. CONSIDERACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA

Existen muchas posibles definiciones de infraestructura. Partiendo desde el punto de vista economicista, se puede concebir como “capitales intensivos” aplicados a monopolios naturales como lo son las carreteras, el drenaje y el agua o los sistemas de comunicación. Otra definición, señala que la infraestructura debe considerarse solo como los activos tangibles del sector público. Definiciones más amplias como la de Jiménez (1994), incluyen también a la inversión en capital humano y la inversión en los campos de investigación y desarrollo.

Se observa entonces gran cantidad de componentes y variables en el concepto de infraestructura. Tales componentes –servicios- generalmente son considerados como no comerciables<sup>16</sup>. Sin embargo, pueden afectar de manera directa e indirecta la producción y el bienestar<sup>17</sup>. Pero quizás lo más importante, es que muchos de los servicios de infraestructura comparten ciertas características, como economías de escala en la producción, externalidades de consumo y la no exclusividad (Jiménez, 1991; p.p.1-2). Dichas características, justifican en cierto sentido una mayor intervención del Estado –en su financiamiento y su provisión.

De igual manera, los estudios relativos a los efectos de la inversión en infraestructura son variados. Algunos de ellos se han centrado solamente en el concepto “estrecho” de la infraestructura. Es decir, solo a la parte física de la infraestructura, en gran parte por las complicaciones para medir “cualquier otra cosa” (Gramlich, 1994). Por ejemplo, es difícil medir la inversión privada en infraestructura, e igualmente es difícil distinguir entre el capital de infraestructura de cualquier otro activo privado. Lo mismo sucede con la inversión en infraestructura física; es complicado distinguir el gasto en educación y salud y el consumo de los mismos servicios.

La evidencia del impacto de la infraestructura en el desarrollo se desprende de dos tipos de evidencia. Primeramente, la evidencia agregada –a nivel Estados, regiones y sectores- donde se muestran los efectos de la infraestructura en el crecimiento y en la

---

<sup>16</sup> “Not tradeable services”. “Servicios no transables”

<sup>17</sup> Se dice que afectan indirectamente, en el sentido que facilitan las transacciones en el mercado, o haciendo más productivos otros “inputs” económicos.

producción. En tal sentido, también existe cierta evidencia de los impactos de la misma en indicadores sociales agregados. Seguidamente, existe evidencia a nivel macroeconómico donde se puede observar cómo la infraestructura “influencia” el bienestar individual (infraestructura humana) y la rentabilidad general (infraestructura física).

La infraestructura puede contribuir directamente en el aumento de la producción final. Por ejemplo Jiménez (1994), señala que tanto los hospitales como los doctores proveen servicios de salud, que tienen valor en el consumo y que finalmente afectan a los indicadores sociales agregados. Igualmente dice, que los camiones y los conductores combinados con las carreteras, pueden generar servicios de transporte (Munnell, 1992). Pero en virtud de lo anterior, los efectos deseados deben ser los indirectos.

La infraestructura considerada como un activo “intermediario”, promueve la productividad del resto de los activos. Siguiendo los ejemplos de Jiménez, la calidad de la mano de obra, es generada por el incremento en el capital social –al caso, la escolaridad-. Igualmente la inversión en infraestructura física, como los caminos promueven la transportación de bienes y la generación de nuevas transacciones en el mercado.

Los economistas del llamado “Nuevo Crecimiento”, señalan que los efectos indirectos pueden generar externalidades. Las mismas afectarían decisiones de inversión, que en el largo plazo acelerarían la dinámica del crecimiento económico. Las principales vetas teóricas han sido enfocadas a las externalidades generadas en el capital humano. Por ejemplo, “la innovación tecnológica, que es producida por capital humano, es un bien público que genera una inversión privada de capital en los empresarios” (Jiménez, 1994; p. 4). Los modelos<sup>18</sup> relativos a esta teoría asumen que a partir de las externalidades, los retornos, no necesariamente disminuyen; es más, el aumento en la inversión puede acelerar el crecimiento. De ahí el término “Crecimiento Endógeno”.

Los economistas neoclásicos, asociados a Solow, suponen la “Convergencia”. Es decir, la disminución de los retornos y la difusión de la tecnología garantizarían que todos los “Estados”, llegarían a un punto de crecimiento económico similar. Es decir, convergerían en un estadio económico.

---

<sup>18</sup> Para abundar en el “Nuevo Crecimiento” y las teorías endógenas del crecimiento, revisar Becker, et al. (1990), Romer (1986, 1990) y Lucas (1988)

Los estudios existentes son diversos y con resultados empíricos divergentes. Los primeros trabajos vinculaban variables que promovían la productividad –por ejemplo, la educación-, con los porcentajes de crecimiento del Producto. Esto a través de ecuaciones simples de crecimiento, en las cuáles tanto el trabajo como el capital eran despejadas. En tal sentido, los resultados no han sido consistentes. Es decir, en la educación, los resultados “cuantitativos”, son divergentes en los estudios de países, mientras los estudios en “educación cualitativa”, tienen un efecto positivo en el crecimiento. Ahora bien, dichos estudios están formulados en base a lo que Solow señalaba, y por tanto tienen fallas en enajenar los efectos de las externalidades antes mencionadas.

Otras aproximaciones permiten explicar algunas externalidades mediante técnicas econométricas, en donde se correlacionan los niveles de crecimiento y variables de infraestructura humana. Dichos estudios generalmente han resultado en que existe evidencia acerca de que los recursos humanos tienen injerencia en el crecimiento. Sin embargo, no existe un consenso acerca de los efectos y la magnitud de los mismos. Esta falta de consenso ha generado problemas de metodología y de medición. En primer lugar, es la de encontrar una medida “apropiada” para medir el capital social como una variable explicatoria.

Siguiendo con el ejemplo de la educación<sup>19</sup>, se ha usado en general, el número de años estudiados y las tasas de alfabetización. Dichas variables, pueden no ser efectivas para “capturar” los efectos y los cambios en el “stock” de capital humano. En tal sentido, la alfabetización puede no tener los efectos en el crecimiento que tendrían análisis de razonamiento u comprensión. Por tanto, la medición de los efectos de la infraestructura humana en la producción es compleja y genera dudas metodológicas. Es decir, existen problemas “técnicos” de estimación, el más importante de ellos, el problema para solventar la simultaneidad de las variables. Así, el Producto –en su agregado-, también debe afectar muchas de las variables de capital humano, que a su vez se colocan como variables explicatorias del Producto.

---

<sup>19</sup> Se usa la educación como ejemplo, puesto que los datos son refutables respecto a otros sectores de la infraestructura.

En cuanto al vínculo entre infraestructura física y crecimiento, el problema sigue existiendo. La naturaleza de la infraestructura es mucho más variable. La agregación de la infraestructura física –normalmente referida a sectores como comunicaciones y transportes y sectores afines-, ha demostrado que puede generar un efecto positivo en la producción final. El problema se concentra de nueva cuenta en la simultaneidad en las variables. Es decir, las variables que explicarían el producto, pueden verse afectadas por el producto en sí. Por tanto, el fenómeno de causalidad no es tan claro y en consecuencia los estudios a veces no tienen el rigor necesario para ser aplicables en la toma de decisiones públicas.

Una forma más para medir el impacto de la inversión pública en infraestructura en el desarrollo y el crecimiento es la de vincularla a la generación de inversión privada. Es decir, en países en vías de desarrollo, la generación de infraestructura por parte del gobierno impulsa los montos de inversión pública.

Ahora bien, se sabe existen vínculos entre el desarrollo de infraestructura y el desarrollo; dichos vínculos son distintos a través de diferentes estudios y metodologías. Tales problemas aparecen, puesto que no se ha encontrado una metodología clara que defina de manera ideal la causalidad entre la producción de infraestructura y los cambios favorables en el Producto Interno Bruto. Consecuentemente, dichos estudios son de gran importancia en cuanto a los señalamientos sobre la necesidad de inversión en infraestructura.

### 3. MEDIR LOS EFECTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

Para evaluar los efectos de la Infraestructura en el Producto, se deben entender algunos de los modelos existentes para su medición. Como se mencionó en el apartado anterior, existen numerosos estudios y modelos que varían en la utilización de técnicas y de datos. Para efectos del presente, se pretende explicar los modelos econométricos simples para trabajar en los subsecuentes capítulos con datos de la economía mexicana.

Los estudios y metodologías son recientes y por tanto, se debe comenzar con el modelo establecido por Aschauer. Desde la publicación de su trabajo, han aparecido subsecuentes estudios econométricos que pretenden mediante regresiones explicar al

Producto como variable dependiente, y al capital privado, al trabajo, al gasto público y a la tecnología<sup>20</sup> (Munnell, 1992; p. 191) como variables independientes o explicativas. La mayoría de las regresiones señalan que existe una importante contribución de la infraestructura pública en el Producto agregado. En tal sentido, existe un consenso sobre los trabajos de Aschauer: “la agregación del capital público a la función convencional de producción” (Munnell, 1992; p. 191). La falta de consenso –que se ha venido explicando en el capítulo- se genera posteriormente: ¿Cuáles son los métodos para estimar la función “extendida”, y cómo deben interpretarse tales resultados?” De igual manera, ¿la correlación debe ser infraestructura para generar Producto, o es el Producto el que genera beneficios a los demás sectores?

La idea de Aschauer fue simple (Gramlich, 1994; pp.1185-1186): Expandir la función de la producción agregada, para incluir el stock de capital público. La función se escribiría entonces:

$$Q = AF(K,L) \tag{1}$$

Donde  $K$  se refiere al stock de capital privado,  $L$  como mano de obra y  $A$ , como un índice representando el factor total de producción. Dado lo anterior, se pretende hacer a  $A$  una función de los servicios llevados a cabo por el capital gubernamental ( $G$ ), dando paso a:

$$Q = A^* f(K, L, G) \tag{2}$$

Donde  $A^*$  es el factor de productividad basada en el capital de gobierno. Siguiendo la notación de Cobb-Douglas<sup>21</sup> se transforma la ecuación a logaritmos, entonces:

---

<sup>20</sup> Los primeros estudios sobre infraestructura, toman la variable tecnológica como una constante. A los casos siguientes,  $MFP$  y  $A^*$ .

<sup>21</sup> La forma de la función Cobb-Douglas, está definida por:  $Y = f(K,L) = AK^aL^b$ , donde  $Y$  = Producción,  $K$  = Capital,  $L$  = Empleo,  $A$  = Tecnología,  $f$ , denota función y  $a$  y  $b$ , son parámetros positivos. La especificación Cobb-Douglas puede expresarse, tomando logaritmos, como  $\ln Y_i = \alpha_1 + \alpha_2 \ln K_i + \alpha_3 \ln L_i + \nu_i$ .

(3)

$$\ln Q = \ln A^* + a \ln K + b \ln L + c \ln G$$

Ahora bien, en tanto se supone que no se paga al gobierno por los servicios proporcionados, las elasticidades –de la producción-  $a$ ,  $b$  y  $c$  se prestan a confusión. Si se asume (Gramlich, 1994; p.1185-1186) que al capital privado y al trabajo se le “pagan” sus productos marginales y  $c$  es positiva, entonces,  $a + b = 1$  y  $a + b + c > 1$ , los rendimientos de escala aumentan progresivamente. Pero si se asume que los rendimientos de escala son constantes y  $c$  es positiva, entonces,  $a + b + c = 1$  y  $a + b < 1$ , por tanto se “pagan” más de los precios marginales al capital y al trabajo.

De igual manera, y en base a las ecuaciones anteriores se puede determinar la tasa de retorno del capital gubernamental.

(4)

$$c = f_G G / Q,$$

Donde,  $F_G$  es el producto marginal del capital gubernamental.

Hulten y Schwab (1991), señalan que los efectos –directos e indirectos- de la infraestructura están definidos formalmente por:

(5)

$$Y_t = A(I_t, t) * f(K_t, L_t, T_t, I_t),$$

Donde la Producción ( $Y$ ), está determinada por el capital físico ( $K$ ), el trabajo ( $L$ ), la tierra ( $T$ ) y el progreso tecnológico ( $A$ ), a través de una función ( $f$ ) de doblemente diferenciable y  $t$ , como variable de tiempo que permite otras diferencias en la eficiencia productiva. La ecuación, difiere de la forma básica en el sentido de que los efectos de la inversión en infraestructura afectan el desarrollo tecnológico ( $A$ ). En tal sentido, aún y cuando existan rendimientos crecientes de escala en  $I$ , la propia presencia de  $I$  en  $A$ , genera externalidades –al caso positivas- como las propuestas por los economistas del “Nuevo Crecimiento”.



El comprender al capital público como una variable explicativa de la productividad, debe observarse a través de una notación variada a la planteada por Aschauer y por Gramlich:

(6)

$$Q = (MFP) * f(K, L, G)$$

Donde  $Q$ , es la producción,  $MFP$  (Munnel, 1992; p. 191-193) supone el nivel de tecnología,  $K$  se refiere al stock de capital privado,  $L$  es trabajo. Tomando una función general de producción Cobb-Douglas, se distingue una relación mucho más específica entre la producción y las variables que la explican, por tanto:

(7)

$$Q = MFP * K^a L^b G^c$$

Y por tanto, para lograr que la función sea lineal, se deben aplicar logaritmos a los mismos. Se estimaría de la siguiente manera.

(8)

$$\ln Q = \ln MFP + a \ln K + b \ln L + c \ln G$$

Los coeficientes  $a$ ,  $b$  y  $c$ , se refieren a la elasticidad del Producto, dada cada variable. Es decir, cada coeficiente indica el cambio porcentual en el Producto, dado un cambio porcentual en cada una de las variables  $K$ ,  $L$  y  $G$ .

Ahora bien, otra forma para medir la efectividad del gasto público en infraestructura, se propone también analizarlo a partir de los efectos que genera en la inversión privada (Munnel, 1992; p. 193, Martínez-López, 2001; p. 1-2, Fisher y Turnovsky, 1998; p. 1-2). Existen dos argumentos principales acerca de los efectos de la inversión pública en infraestructura y la inversión privada. La primera visión, argumenta que cuando el gobierno gasta, los patrones de consumo cambian y por tanto, para ajustar la situación, los particulares reducen su ahorro y por tanto su inversión. En cambio, el segundo argumento, señala que cuando el capital público eleva la productividad del capital

privado. Es decir, la inversión pública, aumenta los rendimientos de la inversión privada u por tanto su disposición a ahorrar e invertir, generando un efecto “expulsión”<sup>22</sup> (Martínez-López, 2001; p. 3)<sup>23</sup>.

Como se puede observar, existen varios modelos para medir los efectos de la infraestructura en el Producto. Los aquí mostrados siguen la tendencia marcada por Aschauer y permiten simplicidad teórica y gran potencial de evaluación. Dependiendo de los primeros resultados se optará por mantener el sistema de Aschauer basado en la forma Cobb-Douglas. Si los resultados pueden verse afectados, se usará el modelo de *Translog*, puesto que impone menos restricciones que la función logarítmica asociada a la función Cobb-Douglas. El translog posee mayor flexibilidad logarítmica, puesto que puede usarse para estimar una curva en forma de “U”, debido a la existencia de “términos cuadráticos” en la especificación. A diferencia de la Cobb-Douglas (logarítmica), que solo posee términos lineales.

---

<sup>22</sup> Crowding-out hypothesis.

<sup>23</sup> Por la complejidad del modelo, no se tomará en cuenta para efectos del presente trabajo. Se anexará en los apéndices correspondientes el modelo completo de Martínez-López como información relevante al caso.

### **III.**

## **ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA EN MÉXICO:**

### **ACERCAMIENTO ECONÓMICO, 1939-2000**

## 1. GENERALIDADES

A partir de 1960, en el mundo y por tanto en México, el Producto Interno Bruto per Cápita ha venido decayendo constantemente. Esto se debe a la desaceleración económica de los países industrializados, y por tanto en los países en vías de desarrollo debido a la dinámica económica vinculada a los países desarrollados. En México se observan tendencias de crecimiento durante las décadas de los sesenta y setenta, con una drástica caída en la producción durante los ochenta y los noventa –donde comienza la recuperación.

Es decir, la década de los ochenta, fue para México una “década perdida”. El país intentó por todos los medios, reformar la estructura económica: dejar atrás una economía protegida –llena de elementos distorsionantes- que finalmente generaron contradicciones, para pasar hacia una economía orientada al mercado, acompañada de reformas y procesos para la estabilización financiera y a su vez política.

Existe en la literatura económica una gran cantidad de trabajos que señalan y enfatizan sobre los impactos positivos del desarrollo de infraestructura en el crecimiento económico. Barro (1990) y Barro y Sala i Martín (1990), desarrollaron marcos teóricos que han servido para comprender los vínculos entre “variables fiscales” (Castañeda, et. al., 2000), los bienes públicos y el crecimiento de la producción. Otros teóricos como Aschauer (1989, 1998) y Hotz-Eakin (1988), han venido realizando trabajos –empíricos-, donde se pretende calcular el impacto de la infraestructura sobre la producción, en niveles agregados.

Ahora bien, se debe tomar en cuenta la siguiente consideración, puesto que repercute en la metodología de investigación al presente. De acuerdo con Aschauer (1998) y Hulten (1996), no debe entenderse una correspondencia directa entre el capital público –usado- con la definición de infraestructura. Es decir, existen problemas para determinar la eficiencia del capital público. Igualmente, el valor del desarrollo de infraestructura puede ser distinto al monto de capital invertido en el proyecto.

Como se ha mencionado a lo largo del presente. El desarrollo de infraestructura en México está ligado a la dinámica estatal y política. Hasta la década de los ochenta, el Estado se concibió como un agente económico en el mercado nacional. Es decir, como un participante activo en la dinámica económica. Durante casi cuarenta años, los gobiernos

fungieron como rectores de la actividad económica y como empresas estatales; el Estado podía proveer todos los insumos y servicios necesarios para la vida en el país.

Lo mismo pasó con el desarrollo de la infraestructura nacional. De 1940 a 1970, se destinaba en promedio el 45% del Gasto Público nacional a la creación de infraestructura física. Por ejemplo, Zárate (1996) señala que en dicho período, aumentaron en sesenta mil kilómetros la red carretera, la producción petrolera creció casi 400% y las hectáreas de riego pasaron de 267 mil a 3 millones. Por tanto se puede hablar de períodos de crecimiento en infraestructura extraordinarios, aunado a un crecimiento económico constante y situaciones macroeconómicas estables.

Es decir, el crecimiento –tanto de infraestructura, como económico- se daba a través de un indiscriminado Gasto Público. El Gasto se usó como herramienta para la modernización del país. Sin embargo, los gobiernos dejaron de lado otros tipos de participación y financiamiento de la inversión pública en capital. Así, mediante la venta de petróleo y la capacidad gubernamental de regentar la economía, se creció a tasas muy llamativas. Se le llamó el Milagro Mexicano.

Para mediados de la década de los setenta el panorama económico internacional cambió drásticamente dejando al país sin margen de maniobra. La primera crisis de los energéticos llevó a una grave devaluación del peso respecto al dólar y se generó al tiempo una hiperinflación que atacó el sistema económico mexicano. La Industrialización por Sustitución de Importaciones había llegado a su final. Pero los gobiernos de la década de los setenta pretendieron mantenerlo.

El sistema económico se intentó sobrellevar mediante deuda externa sustentada en los altos precios petroleros y en previsiones optimistas sobre las reservas de crudo del país. Para 1982, ante una nueva caída en los precios de los energéticos, el país tuvo que declararse en moratoria de pagos, terminando de facto el sistema económico que permitió durante unas décadas la modernización del país.

Los déficit del sector público debían ser consolidados a través de políticas estrictas. Los esfuerzos para equilibrar los déficit del sector público se lograron hasta 1991-1992. Los doce años anteriores observaban déficit de casi el 20% del PIB. Es decir, situaciones insostenibles en el largo plazo. Al equilibrar la balanza pública, el gasto público por tanto

se vio disminuido. Así, se establece como prioridad el bajar el gasto público, disminuir el déficit del gobierno, y priorizar el gasto hacia el gasto social y para disminuir la pobreza.

A partir de la década de los ochenta, la inversión pública –sobre todo en los aspectos de desarrollo de infraestructura- se fue en picada. En gran medida, por los esfuerzos de modernización económica. El sector público comenzó a “encogerse” paulatinamente (Calderón y Servén, 2003; p.2). La participación estatal se redujo conforme a los nuevos estándares internacionales. México adoptó una nueva y radical tendencia económica, en donde el Estado debía dejar la actividad del mercado, permitiendo una mayor participación de los particulares dentro del sistema.

Las reformas impulsadas desde el Estado afectaron directamente su estructura económica. Se dio paso a gobiernos “mínimos”, en donde la participación estatal debía dejar de ser preponderante, sobre todo en cuestiones de gasto destinado a la creación de capital físico. Anteriormente era el gobierno el encargado de desarrollar la infraestructura necesaria para el país; se gestó en un momento de necesidad de capital intensivo, que solamente el gobierno podía cubrir. Pasados los años, el Estado no pudo mantener dicha estrategia.

La economía mexicana ha mantenido una tendencia de crecimiento a lo largo de su historia moderna. Es decir, a lo largo de 105 años, su PIB ha crecido en promedio un 3.5% respecto al año inmediato anterior. De igual manera, se puede observar que la misma economía mexicana es muy sensible a determinados shocks, tanto en crecimiento, como decreciendo. Así, se observan años, en donde el PIB cae casi 15% respecto al año anterior, e igualmente se observa como la producción ha aumentado el 10% respecto al período anterior. Esto muestra la volatilidad de nuestra economía. Ahora bien, durante la década de los ochenta, el PIB muestra signos de debilitamiento. Las tasas de crecimiento no son equiparables a las tasas existentes décadas antes, además de la necesidad de recuperaciones ante las caídas en la producción.

La teoría señala –al caso mexicano- que el largo período de ajuste macroeconómico y austeridad fiscal, tuvo consecuencias en la cantidad y la calidad de la infraestructura nacional. Siguiendo a Roubini y Sachs (1989), los periodos de ajuste, se caracterizan a través de recortes de inversión pública, incluyendo el ramo de infraestructura. Es decir, “los

periodos en los que existen políticas fiscales restrictivas, el gasto de capital es el primero en reducirse (normalmente de forma drástica)”.

Aschauer (1998), señala la inversión en infraestructura en México, decayó e incluso en algunas épocas se volvió negativa. Es decir, de 1970 a 1990, la inversión llegó a decrecer de manera significativa. Por ejemplo, en 1970 la inversión en infraestructura eléctrica era de aproximadamente 15%<sup>24</sup>; para 1990, la inversión fue negativa -1% aproximadamente (Feltenstein y Ha, 1995). Lo mismo pasó con los sectores de transportes y telecomunicaciones. Los datos señalan que la inversión cayó en determinados sectores desde el 57% hasta menos del 1%.

<b>Cuadro 1: Crecimiento de la Inversión de Capital en Infraestructura (%)</b>				
	<b>1970-1975</b>	<b>1975-1980</b>	<b>1980-1985</b>	<b>1985-1990</b>
<b>Electricidad</b>	14.8	10.9	1.8	-1.2
<b>Transportes</b>	6.2	11.3	3.8	3.1
<b>Telecomunicaciones</b>	56.9	49.2	8.1	0.1

Fuente: Feltenstein y Ha (1995), Aschauer (1998)

Siguiendo los apuntes Feltenstein y Ha (1995), se puede asegurar, que conforme la inversión se ve disminuida, lo mismo sucede con el empleo y con la producción agregada. Es decir, a pesar de que no se distinguen los efectos de causalidad, los indicadores señalan que de menos existe la posibilidad de que el gasto público en infraestructura sea un factor importante y determinante en el Producto Interno Bruto del país (Aschauer, 1998). La misma relación existe entre la inversión y la eficiencia en el uso de los recursos públicos, y los niveles de deuda pública. Es decir, la inversión pública tiene correlaciones diversas y que por tanto sugieren efectos distintos. Así, en determinados casos, la inversión puede fungir como variable explicativa de la Producción, mientras que puede ser la variable dependiente respecto a los niveles de deuda pública.

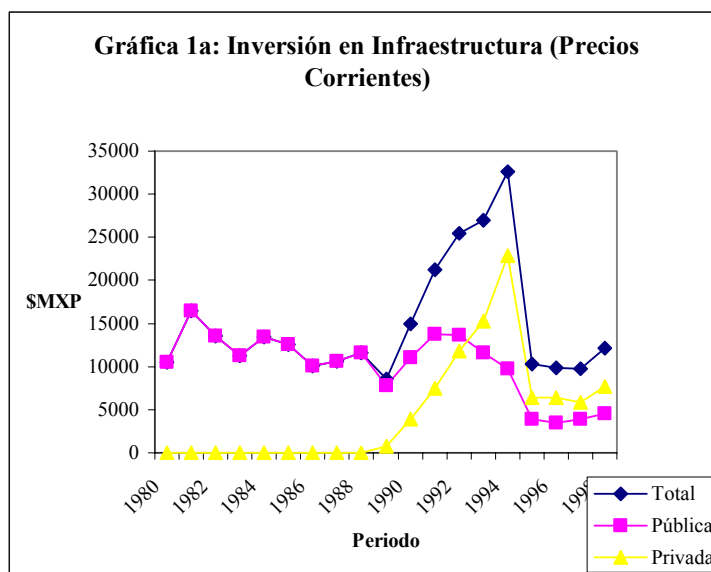
<sup>24</sup> Del gasto de capital destinado al desarrollo de infraestructura física.

<b>Cuadro 2: Crecimiento del PIB y del Empleo (%)</b>				
	<b>1970-1975</b>	<b>1975-1980</b>	<b>1980-1985</b>	<b>1985-1990</b>
<b>Producción</b>	6.5	6.6	1.9	1.3
<b>Empleo</b>	3.5	4.2	3.6	0.4

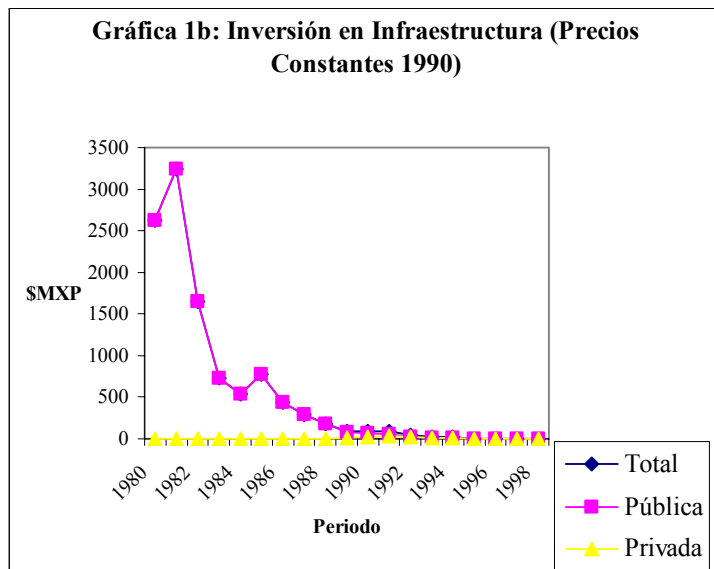
Fuente: Feltenstein y Ha (1995), Aschauer (1998)

Aunado a la anterior reducción en el gasto de capital por parte de los gobiernos mexicanos, las condiciones para la inversión privada en el desarrollo de infraestructura están completamente limitadas por regulaciones existentes. Las reformas políticas y económicas no han establecido reglas claras para mejorar las condiciones de inversión. Hoy día, las experiencias de inversión privada en infraestructura pública, han sido en su mayoría fracasos que finalmente cuestan dinero al erario. Recursos, que debían destinarse a diferentes rubros y no al pago a empresas particulares.

Los gobiernos mexicanos no han permitido una participación intensiva del capital privado en el desarrollo de infraestructura de capital. Es hasta 1989, cuando por primera vez se acepta capital privado junto con la participación estatal en áreas de dominio público. A la fecha siguen los “candados” al capital privado en áreas “prioritarias” como los energéticos, aún cuando los recursos puedan ser efectivos para el desarrollo de las mismas.

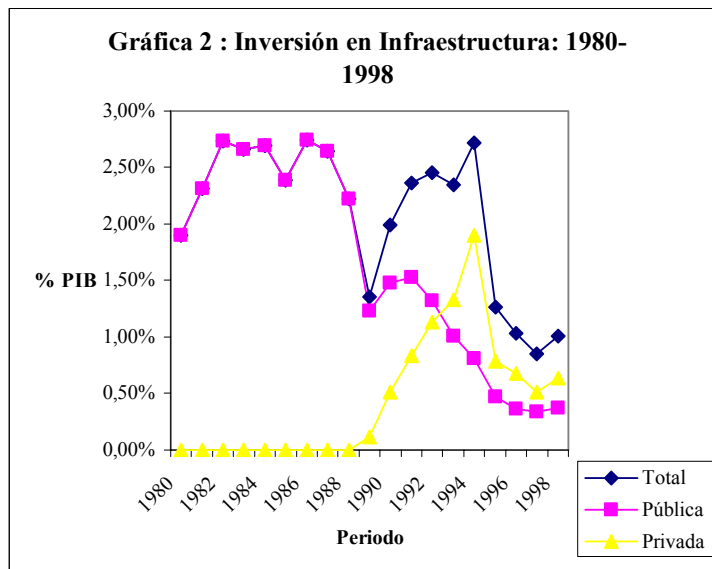






De igual manera, los porcentajes del PIB destinados a la creación de infraestructura física han quedado relegados. Ni los gobiernos, ni los particulares han invertido lo suficiente para afectar en demasía el crecimiento económico. La inversión promedio<sup>25</sup> – como porcentaje del PIB- desde 1980 a la fecha, no ha pasado el 3%. Es decir, la inversión en generación de capital físico ha caído más de un 40% en los últimos cuarenta años.

<sup>25</sup> Inversión Pública. Es decir, desde 1980, la inversión pública no ha rebasado el 3% del PIB. A finales de la década de los noventa, la inversión pública en el desarrollo de infraestructura apenas rebasaba el 1% del PIB.



## 2. ANÁLISIS 1939-2000

Para la realización del presente se recabó una base de datos para el periodo 1939-2000. Las bases se sustentaron en datos de Hernández Laos (2004), el INEGI (1985, 2005), e información del portal de información A-Regional. Los datos usados se transformaron a pesos constantes de 1990 en su forma de Precio de Paridad de Compra. La base de datos se transformó a logaritmos adaptándola a la forma de producción Cobb-Douglas y a la función expandida de Aschauer (1989).

Se realizaron tres regresiones que a continuación se explican. Una en la forma tradicional de producción, y dos más de acuerdo a la función expandida de Aschauer. Una de estas relacionada a la producción agregada y una más referida en términos per cápita. La segunda de ellas, se utilizó meramente para corroborar si los efectos eran constantes para las regresiones.

Finalmente, para certificar y validar claramente los coeficientes de las regresiones, se corrieron dos regresiones más, bajo los mismos supuestos para determinar la validez de las pruebas de Durbin-Watson y eliminar problemas de heterocedasticidad. Así, los resultados serán mucho más claros y con un mayor poder explicativo. En el *cuadro 3* se

pueden ver los resultados generales de las tres regresiones. Más adelante se analizarán las variantes que cada regresión sufrió en la formulación siguiente.

<b>Cuadro 3: Estimados y Coeficientes de Regresiones</b>			
<b>Modelo: Mínimos Cuadrados</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Constante</b>	-2.133 (0.139)	-3.218 (0.257)	-2.621 (0.188)
<b>K</b>	0.628 (0.065)	0.703 (0.060)	1.011 (0.069)
<b>L</b>	0.743 (0.059)	0.593 (0.033)	0.487 (0.075)
<b>G</b>	0.117 (0.014)	0.124 (0.017)	
<b>R2</b>	0.996	0.993	0.992
<b>R2 Ajustada</b>	0.996	0.993	0.991
<b>E.E.R.</b>	0.5822	0.6118	0.08641
Errores Estándar entre paréntesis			
E.E.R.: Error Estándar del Estimado			

La función de producción Cobb-Douglas está determinada como se mencionó en el capítulo anterior por:

$$Y = F(K, L) = AK^a L^b$$

La regresión 3 está dada por:

(3)

$$\ln PIB = \beta_1 + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln L = -2.621 + 1.011 * K + 0.487 * L ,$$

La regresión debe descartarse a partir de que las elasticidades son muy grandes. Esto implicaría cambios porcentuales desproporcionados a la realidad. Puesto que los coeficientes  $\beta_2$  y  $\beta_3$  son particularmente altos, los resultados resultan distorsionados. De igual manera, la prueba de Durbin-Watson para la regresión 3, muestra una autocorrelación positiva muy alta. El valor del estadístico Durbin-Watson, es de 0.136. Para evitar dichas

circunstancias se corrió bajo el mismo supuesto, una segunda regresión (3.1) manteniendo la misma forma, aunque agregando un componente  $AR(1)$ . Se genera entonces:

(3.1)

$$\ln PIB = \beta_1 + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln L + \beta_4 AR(1) = -1.364 + 0.899 * K + 0.487 * L + [AR(1) = 0.856]$$

Para dicha regresión, el valor Durbin-Watson, es de 1.818<sup>26</sup>. De la misma forma, la ecuación de producción se mantiene sin captar todos los efectos de la infraestructura. Por tanto es necesario agregar la variable de Gasto Público a la función de producción; dado lo anterior, se pueden observar los efectos positivos del Gasto en el crecimiento. Al caso, es determinante el gasto en inversión pública en infraestructura. Así, se puede determinar una regresión principal basada en el trabajo de Aschauer (1989) y retomado por Munnell (1992), como:

$$\ln Q = \ln A^* + a \ln K + b \ln L + c \ln G ,$$

Dado lo anterior, se construye para el presente:

$$\ln PIB = \beta_1 + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln L + \beta_4 \ln G ,$$

Una vez hecha la regresión se pueden observar los coeficientes (elasticidades) para cada una de las variables independientes.

(1)

$$\ln PIB = -2.133 + 0.628 * K + 0.747 * L + 0.117 * G ,$$

Al igual que para la función de producción tradicional el valor de la prueba Durbin-Watson (0.3718) fue muy bajo, lo que supone una muy alta autocorrelación positiva de las variables. Por tanto, fue necesario, correr una regresión más bajo manteniendo la misma

---

<sup>26</sup> El valor ideal de la prueba Durbin-Watson es 2.

forma, pero aumentando de la misma forma la variable  $AR(1)$ , para eliminar la autocorrelación. Entonces, los valores de la ecuación 1.1 son:

(1.1)

$$\ln PIB = -1.616 + 0.851 * K + 0.532 * L + 0.032 * G + [AR(1) = 0.834]$$

Dicha regresión muestra “mejores” valores para la Durbin-Watson. El valor de la prueba se eleva hasta 1.820. Por tanto, esta regresión muestra valores que tienen una mayor “veracidad” que la regresión 1. Es decir, eliminando la autocorrelación, se pueden observar resultados significativos para la producción agregada. El implicar a la variable  $AR(1)$ , determina que los coeficientes se modifiquen sustancialmente. Ahora bien, las regresiones 1, 1.1, 2, 3 y 3.1 se han corrido bajo el “método” de Mínimos Cuadrados, incluyendo en dos la inclusión de la variable  $AR(1)$ .

<b>Cuadro 4: Estimados y Coeficientes de Regresiones (revisiones)</b>					
<b>Modelos: Mínimos Cuadrados (1, 1.1, 3 y 3.1), ML-ARCH (1.2)</b>					
	<b>1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>3</b>	<b>3.1</b>
<b>Constante</b>	-2.1688 (0.1415)	-1.6165 (0.4749)	-1.7142 (0.0577)	-2.6210 (0.1882)	-1.3644 (0.6360)
<b>K</b>	0.6411 (0.0660)	0.8514 (0.1104)	0.8996 (0.0242)	1.0107 (0.6905)	0.8993 (0.1217)
<b>L</b>	0.7420 (0.6007)	0.5327 (0.1069)	0.4769 (0.0212)	0.4867 (0.0750)	0.4871 (0.1155)
<b>G</b>	0.1119 (0.0138)	0.0322 (0.0120)	0.0421 (0.0055)		
<b>AR(1)</b>		0.8341 (0.0538)			0.8565 (0.0493)
<b>C'</b>			0.000172 (0.00011)		
<b>ARCH(1)</b>			0.58530 (0.16373)		
<b>GARCH(1)</b>			0.20236 (0.14922)		
<b>R2</b>	0.9961	0.9992	0.9914	0.9917	0.9991
<b>R2 Ajustada</b>	0.9959	0.9992	0.9904	0.9914	0.9991
<b>E.E.R.</b>	0.0597	0.0255	0.0910	0.0864	0.0268
<b>Durbin-Watson</b>	0.3718	1.8203	0.1164	0.1362	1.8183
Errores Estándar entre Paréntesis					
E.E.R: Error Estándar del Estimado					

Finalmente se corrió la regresión 1.2 con un modelo ML-ARCH, pero los resultados como se aprecia en el *cuadro 4*, varían demasiado respecto a la regresión 1. Se supone que bajo ese modelo –de heterocedasticidad- las elasticidades para la constante, el capital, el trabajo y el gasto, deben permanecer iguales, cambiando valores para las demás pruebas estadísticas. Por tanto, no se puede tomar dicha regresión como verdadera. En cambio, las regresiones con la variable de autorregresión son válidas.

Finalmente se realizó una regresión más, con valores per cápita. El motivo de la misma era la mantener la coherencia con la regresión principal. La misma tiene valor cuantitativo, pero aún más, explicativo de los fenómenos apreciados en la regresión 1. Es decir, se comprobó que los valores permanecen constantes en las dos formas. Las diferencias en los valores son mínimos, y cabe resaltar que mantienen la misma forma gráfica.

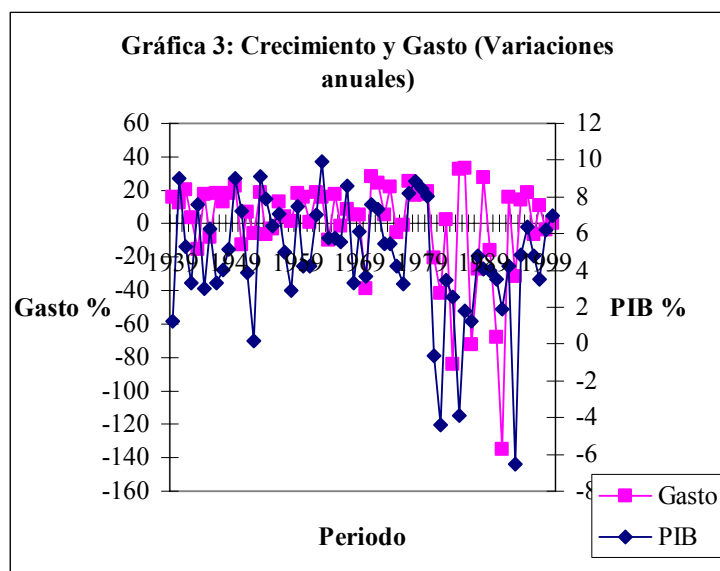
(2)

$$\ln PIB_{pc} = -3.218 + 0.703 * K_{pc} + 0.593 * L_{pc} + 0.124 * G_{pc},$$

Ahora bien, el resultado de las regresiones lleva a pensar en que existe una alta relación entre la producción agregada y las variables en cuestión. La más importante de ellas se refiere al Gasto Público. Como se puede observar en la *Gráfica 3*, tanto el PIB como el gasto parecen ser cíclicos. Esto quiere decir, que si el PIB disminuye, lo mismo lo hace el gasto, con diferencias significativas. Por ejemplo, para 1992, el PIB disminuyó en casi 2% respecto al año anterior, mientras que para ese mismo año, el gasto público –como inversión pública- disminuyó en 135%.

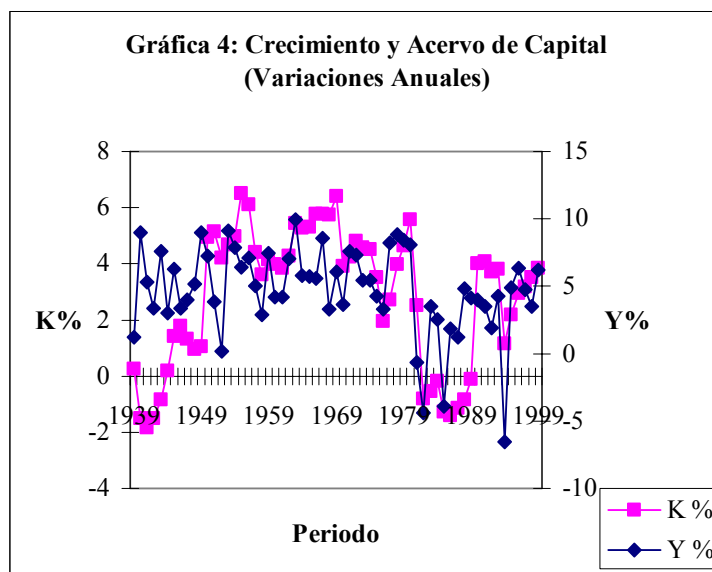
De igual manera se observan claramente las políticas de gasto de los gobiernos. Un claro ejemplo se contempla en los últimos años del sexenio de Ernesto Zedillo; mientras la economía creció hasta cifras del 7%, el gasto se redujo considerablemente en niveles del 3.5%. Es decir, la inversión pública es mucho más volátil que la producción agregada. Los niveles de crecimiento y decrecimiento en los niveles de inversión son mucho más notables que los de la Producción. Como se mencionaba anteriormente, en los países en desarrollo cuando existen épocas de decrecimiento de la producción, la inversión pública es severamente reducida, dirigiendo dichos recursos a otros sectores. En tal sentido, la

inversión pública en México tiene un componente cíclico, puesto que está determinada –en gran parte- por los ciclos económicos y productivos.



Siguiendo con el análisis de las *regresiones 1, 1.1 y 2*, se pueden observar menos variaciones en la formación bruta de capital en relación a la producción, que la que tiene respecto al gasto. Una vez más, los acervos de capital corresponden a la tendencia del PIB. Es decir, crecen y decrecen conforme la producción, pero manteniendo una tendencia mucho más “suavizada”. Por tanto, las variaciones son menores, generando una menor volatilidad en el componente de la misma.

Ahora bien, la formación de capital en México también responde a los ciclos económicos. Las caídas drásticas en la formación de capital se dan en épocas de devaluación. Por tanto, se puede suponer que inciden varios factores; en primer lugar las devaluaciones de la moneda respecto al dólar y en segundo lugar las fugas de capitales que se generan ante dicha incertidumbre. Así, ante variaciones en los índices macroeconómicos la formación de capital se ve mermada. Y en consecuencia los efectos que tendría sobre la producción agregada.

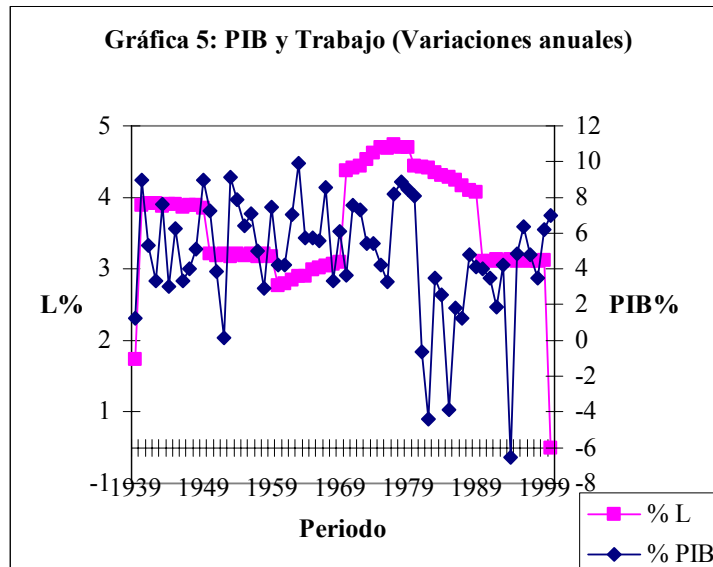


Como se observa en las *gráficas 3 y 4* las variaciones tanto en la inversión pública como en la formación bruta de capital, tienen una incidencia en el Producto Interno Bruto del país.

Ahora bien, el trabajo también funge como variable explicativa de la producción. Como se puede observar, su elasticidad –para las *Regresiones 1 y 2*– es un elemento importante del resultado. De igual manera y siguiendo el *gráfico 5*, se puede observar que el crecimiento en el mercado laboral sigue ciclos marcados de aproximadamente diez años. Es decir, el trabajo sigue tendencias no asociadas completamente a la producción. Las tendencias de crecimiento son temporales y no corresponden marcadamente a las variaciones de crecimiento de la producción agregada, ni de las otras dos variables de predicción.

El trabajo en cambio, se muestra como una variable de suma importancia en los coeficientes de la regresión. Se puede suponer que es así, a partir de que los cambios se mantienen en la escala positiva. Es decir, el trabajo nunca ha caído en niveles negativos respecto a años anteriores. Por tanto, las reducciones son mucho menores y por tanto sus elasticidades son mayores respecto a las dos variables monetarias.





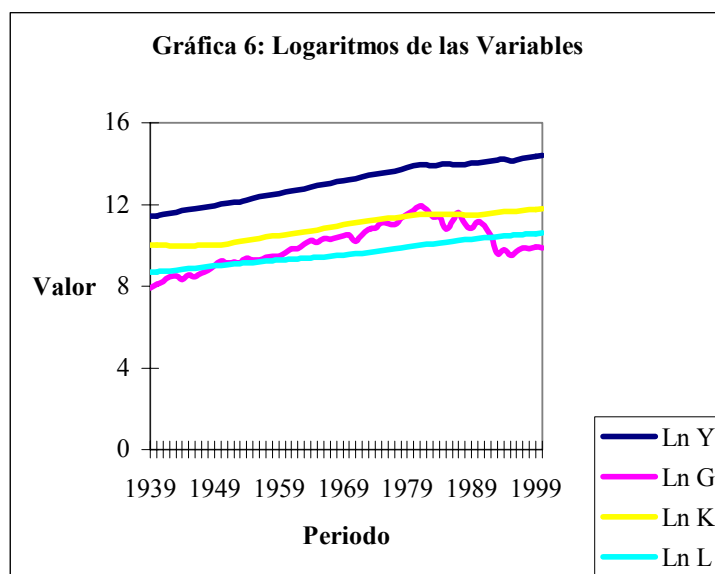
En la *gráfica 6* se pueden observar las tendencias de las variables de la *regresión 1*. Es decir, la falta de inversión pública en infraestructura en una economía que la necesita. A pesar de ser una escala logarítmica, la inversión pública total ha decaído drásticamente desde la década de los ochenta. Esto indica dos cosas: la primera es el cambio radical en la estructura económica del gobierno, y en segundo lugar, las sucesivas crisis financieras de las administraciones desde 1976.

El giro en la economía lleva una tendencia dictada por el consenso de Washington, ante la crisis financiera de 1982. Por tanto, se reestructura el gasto y por tanto la inversión. Ahora bien, de acuerdo a los trabajos de Calderón y Servén (2003, 2004) y Larre y Bonturi (2003), la inversión en México ha llevado hacia otras vetas, sobre todo hacia el “alivio de la pobreza”<sup>27</sup> y programas sociales específicos. De igual manera, y siguiendo los argumentos de los autores antes señalados, las nuevas políticas económicas llevaban –llevan- tendencias para reducir los montos de deuda y equilibrar las finanzas públicas. Así, mientras se puede tener un control de la inflación y un equilibrio macroeconómico –es decir las balanzas- el gasto en inversión pública se seguirá reduciendo.

<sup>27</sup> Qué muchas veces puede considerarse como inversión en capital humano, a través de programas de subsidios como PROGRESA-OPORTUNIDADES.

Otro punto importante relativo a lo anterior y a los resultados, es la imposibilidad de inversión por parte del sector privado en ámbitos públicos. Como se observa en los cuadros 1 y 2, la inversión privada no ha podido sustituir a la inversión pública. Hay sectores todavía “cerrados” a los particulares e inclusive con tendencias negativas en la inversión pública. Igualmente, la inversión privada se ha enfocado –como se ha dado el caso en Latinoamérica- primordialmente a las telecomunicaciones.

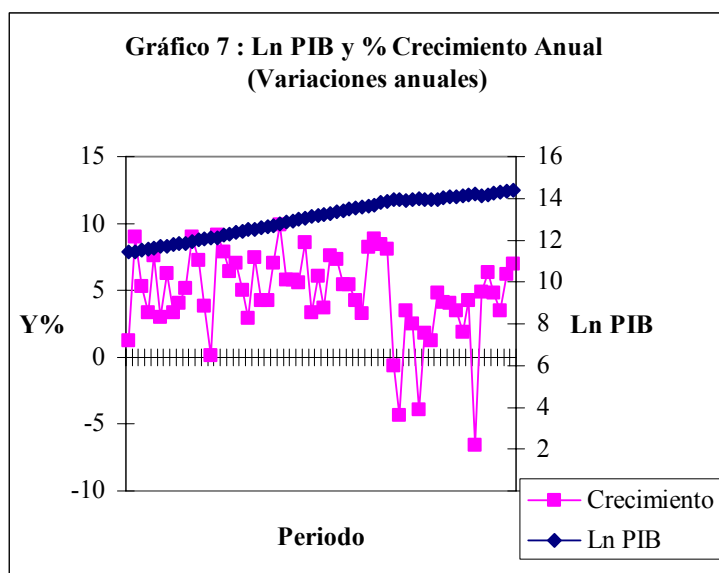
Lo anterior nos muestra que tanto la inversión pública ( $G$ ) como la inversión privada ( $K$ ), han sido mínimas en aspectos importantes del crecimiento económico. Lo que resulta en implicaciones de política para el futuro. Los niveles de inversión –tanto pública como privada- no son acordes al tamaño de la economía. Países con niveles de producción similares, tienen tasas de inversión mucho mayores a los de la economía mexicana.

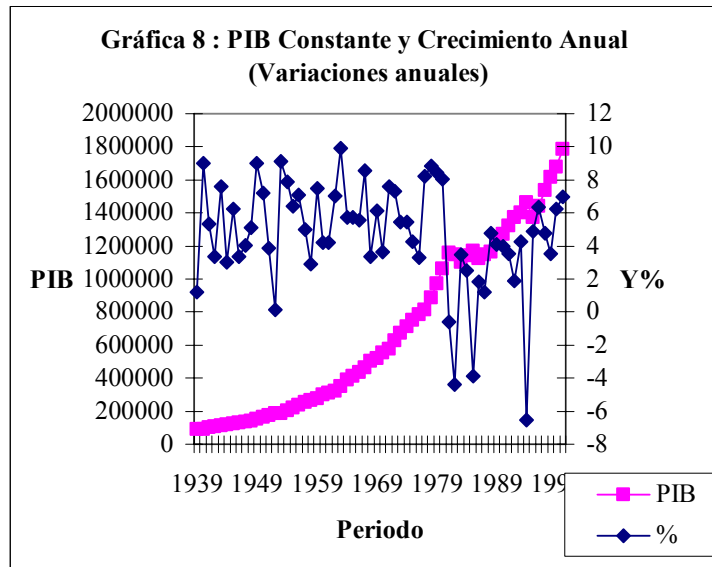


Siguiendo con el análisis de tendencias, se puede observar para las gráficas 7 y 8 las tendencias del crecimiento económico. Por tanto, se pueden relacionar las tendencias del decrecimiento en la producción, con la tendencia en las caídas en los niveles de gasto público y formación bruta de capital. La disminución notable de las variables se asocia a la tendencia de la producción nacional. Las gráficas siguientes muestran que a pesar de existir crecimiento permanente –tanto en el logaritmo, como en los precios constantes-, las

variaciones no serían las esperadas. Se pueden observar periodos importantes de decrecimiento asociados a crisis financieras y a otros factores.

Como lo muestran gráficos anteriores, la tendencia del PIB es asociada a la tendencia de las dos variables monetarias. Es decir, existe una importancia explícita en la necesidad de inversión pública y privada. La producción depende en buena parte de una inversión constante, tanto del ámbito público, como del privado. Además, la inversión no solo repercute directamente en la producción; como señala Jiménez (1994), la inversión en infraestructura debe entenderse como un puente entre “entidades” productivas. Es decir, además de que per se afecta el PIB, la incidencia es mayor a través de otras ramas productivas. Favorece entonces a la economía en general.





### 3. POLÍTICAS PÚBLICAS: IMPLICACIONES

Según los resultados de las *regresiones 1 y 2*, existe causalidad entre las variables *Inversión Pública*, *Formación Bruta de Capital y Trabajo*, con la *Producción Agregada* del país. Ahora bien, como se señaló en el Capítulo II, la causalidad no está determinada plenamente. Es decir, no se sabe a bien cuál es la verdadera dirección de las relaciones. ¿Es el PIB el que impulsa un aumento en los stocks de inversión pública y de capital, o son dichos stocks, los que aumentan la Producción?

Dado el problema anterior, se ha resuelto para el presente que la relación va en el sentido de que los flujos de capital e inversión son los que determinan aumentos o contracciones en la producción. Es decir, son las variables las que afectan el PIB. La respuesta para el presente se debe a que en la literatura económica moderna, son muchos los autores que se inclinan hacia la misma respuesta. Así, ha falta de un total consenso, si existe una gran mayoría de teóricos que han trabajado conforme a lo establecido en el presente texto.

Ahora bien, existen conclusiones que pueden ser pertinentes al trabajo, debido a los resultados arrojados por las estimaciones anteriores y reflejadas en los gráficos. Esto quiere decir, en principio, que tanto los aumentos en inversión pública, como los aumentos en

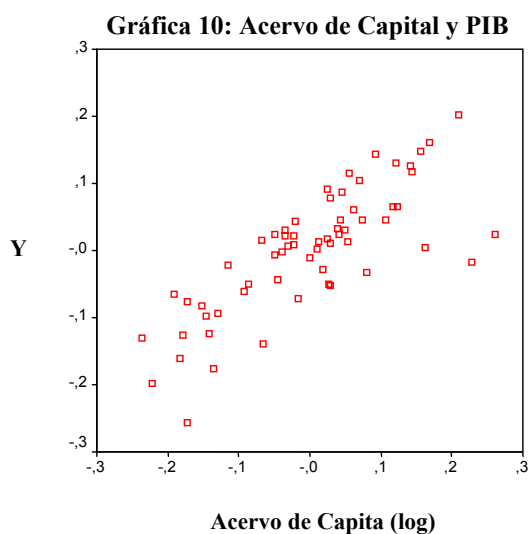
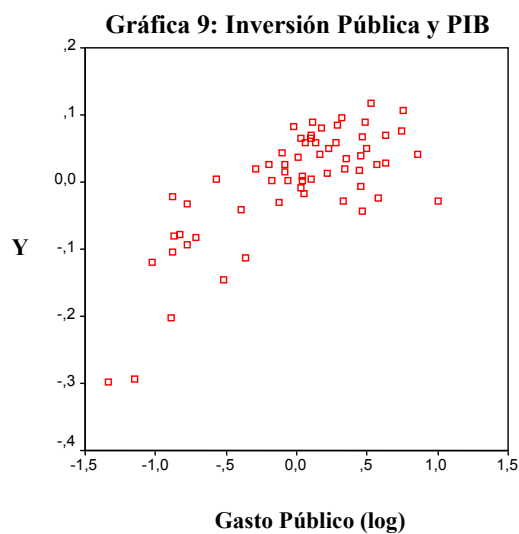
stock de capital, son significativos para el crecimiento de la economía. Es importante señalar que existen variaciones en cuanto a los efectos diferenciados que tienen el gasto y el stock bruto de capital; en primer lugar, como se observó anteriormente la volatilidad del gasto y por tanto los efectos que puede originar en la producción y en segundo lugar la importancia relativa de cada una de las variables sobre la producción.

Señala Aschauer (1998; p. 69-70) que para México, la inversión pública es una variable fundamental. Es más importante en su incidencia que los stocks de capital existentes. Entonces señala, que lo importante no es reordenar el gasto y trasladar la “responsabilidad” de los particulares hacia el Estado. Sino, lo importante sería que el Estado impulsara mayor inversión, tanto pública como privada, siendo al caso mexicano más importante la pública.

Tomando en cuenta los datos con los que se cuenta (véase *cuadros 1 y 2* del presente capítulo), la inversión privada es superior a la pública en cuanto al desarrollo de infraestructura. Huelga decir, que a pesar de aquellos “paupérrimos” niveles de inversión, la importancia de la inversión pública sigue teniendo una incidencia mayor. Igualmente es necesario invertir por parte del Estado mayores montos al desarrollo de infraestructura física.

Igualmente, la inversión de los particulares debe aumentarse considerablemente. No debe considerarse paralela a las políticas estatales, sino debe proveer de mayores flujos hacia la creación de capital fijo. Por tanto, supone la necesidad de nuevos marcos que abran de manera regulada la participación intensiva de capitales en la creación de infraestructura pública.

Para observar que las relaciones que se han señalado son positivas –es decir, que tanto la inversión pública, como los acervos de capital- se muestran los siguientes gráficos. Las dos gráficos se interpretan como correlaciones positivas de las variables. Es decir, son gráficos parciales de la *regresión 1*, y que por tanto descomponen el efecto de cada variable respecto a la variable dependiente (*lnPIB*).



Ahora bien, es importante también determinar que el crecimiento de la producción se asocia no solo a la cantidad de capital público invertido, sino a la eficiencia en el uso de dichos capitales. Siguiendo los textos de Hulten (1996), es la eficiencia en el uso intensivo del capital, lo que determina mayormente el crecimiento y no solo el “tamaño”<sup>28</sup> del stock monetario. La eficiencia en el uso, es un factor determinante en la sustentabilidad del

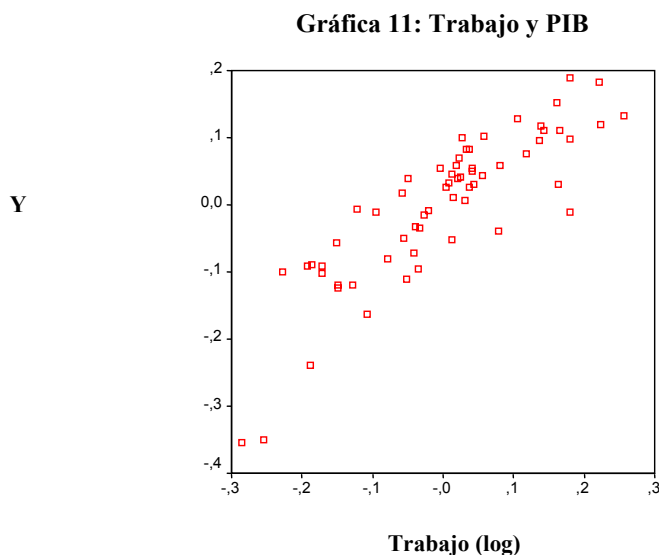
---

<sup>28</sup> Monto de la inversión pública.

crecimiento en el largo plazo. Es decir, la inversión per se, determinaría el crecimiento coyuntural, mientras que la buena administración y ejercicio de los recursos públicos permitirían un crecimiento de la economía en el mediano y largo plazo.

Aschauer (1989, 1998) en sus primeros estudios no presta atención respecto al capital humano como variable importante para generar el crecimiento económico. En el segundo trabajo citado y acorde con Hulten (1996) prioriza la generación de capital humano como un punto determinante en el crecimiento. Ahora bien, un problema para la evaluación de dichos puntos para el país, es que no hay datos certeros acerca de la formación de capital humano. Menos los hay de inversión en infraestructura humana. Como se refirió a Jiménez (1994) en el capítulo anterior, determinar dicha inversión es sumamente compleja, puesto que la pura inversión, no determina la calidad de la misma. Es decir, para evidenciar lo anterior, se debe hacer un análisis de la eficiencia en el uso del capital humano, que al caso del presente no se pudo determinar.

Lo que sí se ha determinado para el presente, es la presencia de la variable *trabajo* para la función de producción expandida de Aschauer (1989) y Munnell (1992). La *gráfica II* muestra la misma relación respecto del trabajo con la variable dependiente.



Algunos otros autores tampoco dan importancia a la presencia del *trabajo* para su análisis. Por ejemplo, Castañeda, Cotler y Gutiérrez (2000), dan por sentado una constante

en dicha variable<sup>29</sup>. Es decir, su trabajo parte de la ecuación de Aschauer, derivándola y homogeneizando las variables *capital* y *trabajo*. De acuerdo a lo anterior, su trabajo va en el sentido de medir los impactos de la infraestructura –ahora sí, meramente de capital público (toman en cuenta las elasticidades –betas- para electricidad y caminos)- en el desarrollo de la industria de manufacturas (en todos sus variantes).

Por tanto, y regresando al presente, la variable *trabajo*, es igualmente importante en las *regresiones*. Así, como se observa previamente en la *gráfica 11*, la relación entre la variable dependiente y el trabajo, es también positiva en el periodo estudiado. Huelga decir, que es importante igualmente el encontrar nuevas formas de ampliar el empleo general. Repasando lo anterior, si el trabajo es fundamental para el crecimiento económico y tomando en cuenta los argumentos de Aschauer (1998), entonces si se invirtiera aún más en la creación de empleo calificado (generado por capital humano), las variaciones implicarían aun mayores variaciones a las observadas para las *regresiones 1* y *2*.

Debido a la brevedad del trabajo y a la falta de recursos técnicos para realizarlo, se debieron dejar fuera variables fundamentales que afectan el crecimiento económico y que están vinculadas a la inversión física en infraestructura. Como se señaló en párrafos anteriores, se podría haber trabajado con los niveles de eficiencia en el ejercicio del gasto. Determinar lo anterior hubiera sido complejo en principio, pero igualmente modificaría los resultados.

Igualmente los métodos de financiamiento del gasto son fundamentales para medir el impacto sobre la infraestructura. Si el financiamiento es interno, daría la impresión de mejores resultados en los niveles de inversión. Es por eso que es importante señalar que en los futuros trabajos relacionados al tema, se debe tomar en cuenta los niveles de deuda externa. Esto, debido a que los niveles de deuda determinan en gran medida la sustentabilidad del crecimiento económico en el largo plazo.

En relación a lo anterior, sería importante también verificar los niveles de consumo del gobierno. Puesto que están determinados por factores como la deuda o la recaudación.

---

<sup>29</sup> Es decir, hacen homogénea a la variable lo mismo para el capital privado, dando como resultado la ecuación (derivada)  $r = \left( \frac{F_K K}{Y} + \frac{F_L L}{Y} \right)$ , por tanto  $\frac{Y}{Y} = r \frac{K}{K} + \left( \frac{F_L L}{Y} \right) \left( \frac{L}{L} - \frac{K}{K} \right) + \left( \frac{F_G G}{Y} \right) \frac{G}{G} + \frac{A}{A}$ .



Es decir, a mayor consumo de gobierno, menor capacidad de inversión. Lo que supone una relación negativa respecto a las funciones de producción con las que se ha venido trabajando.

Así, estas variables faltantes en el trabajo, pueden ser determinantes de crecimiento económico o estancamiento. Por ejemplo, si el capital público está financiado por deuda, entonces, el crecimiento económico en el largo plazo no es sustentable. El crecimiento sería coyuntural debido al posterior consumo de gobierno dedicado a pagar los contratos. De igual manera, el buen uso de los recursos públicos –su eficiencia-, una buena medida de capital humano, y mayores acervos de capital, podrían resultar en mayores valores para las *betas* –elasticidades- de la función producción. Teniendo así, mayor incidencia sobre el crecimiento económico de coyuntura, pero sobre todo en el largo plazo.

## **CONCLUSIONES**

El proyecto generó varios resultados interesantes y que pueden servir de conclusión. Tanto en la parte numérica, como en la parte teórica y de ejercicio presupuestal del gobierno. Es decir, se pueden señalar conclusiones –que a pesar de la reiteración- son importantes para las políticas públicas y que no han sido consideradas por los gobiernos en turno.

En primer lugar hay que tomar en cuenta los resultados de las *regresiones 1 y 2*, en donde se observan relaciones positivas entre las variables y la producción. Es decir, la producción depende en cierta medida del trabajo, de la inversión pública y de los acervos de capital. Las regresiones son válidas para la producción agregada y la para la producción per cápita. Entonces, una primera conclusión debe recalcarse: la inversión pública y los acervos de capital –los dos destinados a la creación de infraestructura física- son necesarias para el crecimiento económico sustentable en el largo plazo.

Por tanto, el trabajo debe leerse como un llamado de atención a la urgencia en inversión pública y privada para la creación de capital físico. Siguiendo con dicho punto, los gobiernos mexicanos deben crear estructuras y marcos legales para permitir la inversión de capitales privados bajo ciertos esquemas que permitan el crecimiento de la economía y la reactivación del mercado laboral.

Ahora bien, dado lo anterior, el capital privado no debe ser considerarse como un sustituto de la inversión pública. Como se observa en el *cuadro 3* del capítulo III, y dados los señalamientos de Aschauer (1998), la inversión pública tiene mayor incidencia en el crecimiento que la inversión privada. Por tanto, es menester de los gobiernos ampliar los montos de inversión del gobierno en infraestructura física.

Como se habrá de recordar, en el *capítulo II* del texto se cita a Jiménez (1994) y se señala que la infraestructura puede ser física o humana. En México, siguiendo a Calderón y Servén (2003), se señala que en países como el nuestro, la inversión pública ha dado un giro tremendo en los últimos años: los programas de infraestructura física no son importantes, dando prioridad al combate a la pobreza y a programas de inversión en “infraestructura humana”.

De igual manera se señala que los esfuerzos por reformar la actividad económica, ejercen efectos negativos sobre la infraestructura. Por tanto, se puede señalar que en México, la inversión ha sido relegada y desplazada en las decisiones de política pública. En

la parte concerniente a la infraestructura física no se trabajó debido a la falta de datos y veracidad en los mismos. El capital social no está perfectamente definido en el país, además de que la inversión no permite observar la calidad del capital. Incluso, la inversión en infraestructura física, para ser evaluada, debe hacerse mediante de modelos de generaciones traslapadas para entonces calificar como positivo o negativo los efectos del mismo.

Respecto a cuestiones instrumentales de política, existen varios puntos a considerar y que pueden ser parte de una solución respecto de la falta de gasto público en infraestructura. Primeramente el presupuesto de egresos de la Federación debe considerarse como un ejercicio multianual. Dicho punto, permitiría mayor flexibilidad presupuestaria y una mejor eficiencia en el uso de recursos públicos. Los ejercicios fiscales anuales, permiten muy poca maniobra a la inversión pública. Además, el ramo mismo de inversión es el mayor afectado en situaciones de crisis económica. Los recortes en el presupuesto, son mayormente recortes a la inversión en capital físico.

En situaciones extraordinarias, parte de los excedentes petroleros deben destinarse a inversión como un elemento de una política contracíclica. Inversión tanto a niveles de capital físico, como programas de combate a la pobreza y generación de capital humano. Dichos fondos de “estabilización” permitirían contrarrestar el ciclo económico que normalmente arrastra el ciclo de inversión. Como se observa en la *gráfica 3* la inversión cae de manera mucho mayor en momentos de crisis económica. Esto muestra que en el país las políticas son cíclicas, y no adecuadas a las situaciones actuales. La inversión debería ser positiva en momentos de crisis económica, ayudando a una recuperación mucho más rápida. Aunado al valor que genera en la producción, se correlacionaría positivamente con el empleo (véase Anexos –Cuadro de Correlaciones-). Por tanto, además de incidir en la producción, podría incidir en mayores niveles de empleo.

Una parte primordial del trabajo es la necesidad de fortalecer el sistema fiscal para poder hacer frente a las necesidades de inversión. Si la recaudación vía impuestos sigue manteniéndose en niveles tan bajos<sup>30</sup> la inversión en infraestructura seguirá siendo mucho menor respecto a economías de similar tamaño. Es decir, una recaudación efectiva es

---

<sup>30</sup> Los niveles de recaudación del sistema fiscal mexicano son los más pequeños en relación a la Producción que existen en la OCDE.

sinónimo de un mayor gasto público. Igualmente y debido a la brevedad del texto no se pudo hacer un análisis de eficiencia en el ejercicio del gasto.

Lo anterior quiere decir, que no es lo mismo el monto de la inversión ejercida, que el valor total de la infraestructura. En determinados casos, el valor de la infraestructura puede ser superior a los niveles de inversión –dando como resultado una inversión eficiente-, mientras que en casos contrarios, el valor de la inversión, no es siquiera proporcional al valor de las obras. Esto quiere decir, que la inversión es ineficiente. El análisis mismo, podría ser tema de posteriores trabajos.

Un punto importantísimo y relativo a los niveles de inversión, es la necesidad de modificar los esquemas de inversión privada. Como se observa en el *capítulo III*, la inversión privada en infraestructura tiene solo quince años de existencia en el país. De igual manera, existen barreras que no permiten a los particulares a invertir en sectores determinantes para el crecimiento –como lo puede ser la generación de luz, o en extracción petrolera. Deben considerarse nuevas estrategias que impulsen inversiones conjuntas entre el Estado y los particulares, para generar crecimiento económico.

Finalmente, debe entenderse, como lo cita Jiménez (1994), que la infraestructura ejerce un efecto multiplicador en la producción. Es decir, los efectos de la creación de infraestructura no solo son directos a la producción, sino afectan –con mayor fuerza- a sectores industriales paralelos (véase Castañeda, Cotler y Gutiérrez, 2000). El desarrollo de infraestructura supone efectos indirectos a muchas más industrias, generando así, varios efectos en la producción agregada. Por tanto, el crecimiento de cada una de las industrias “afectadas” –de manera positiva- supone el aumento en la producción agregada total, y no solo el directo asociado normalmente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Acocella, N., (1998), *The Foundations of Economic Policy: values and techniques*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Amieva-Huerta, J. (2002), *Temas Selectos de Finanzas Públicas*, México, Porrúa.
- Aschauer, D.A. (1988), “The Equilibrium Approach to Fiscal Policy”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 20, no. 1.
- Aschauer, D.A. (1998), “The Role of Public Infrastructure Capital in Mexican Economic Growth”, *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. VII, no. 1.
- Barro, R.J. (1989), “The Neoclassical Approach to Fiscal Policy”, *Modern Business Cycle Theory* (Barro, ed.), Cambridge, Harvard University Press.
- Barro, R.J., (1990), “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5.
- Barro, R.J., X. Sala i Martín, (1990), “Public Finance in Models of Economic Growth”, National Bureau of Economic Research, Working Paper, no. 3362.
- Becker, G.S., K. Murphy, R. Tamura (1990), “Human Capital Fertility, and Economic Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5.
- Buchanan J.M., R.A. Musgrave (2000), *Public Finance and Public Choice: Two Contrasting Visions of the State*, Cambridge, The MIT Press.
- Calderón, C., L. Servén, (2003), “Macroeconomics Dimensions of Infrastructure in Latin America”, Banco Central de Chile, Documento de Trabajo, S/N.
- Calderón, C., L. Servén, (2004), “Trends in Infrastructure in Latin America, 1980-2001”, Banco Central de Chile, Documento de Trabajo, no. 269, Santiago.
- Caporaso J.A., D.P. Levine (1998), *Theories of Political Economy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Castañeda, A., P. Cotler, O. Gutiérrez, (2000), “The Impact of Infrastructure on Mexican Manufacturing Growth”, *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. IX, no. 2.
- Clark, B. (1991), *Political Economy: A Comparative Approach*, New York, Praeger.
- Cotler, P., (2000), “Growth and Macroeconomic Fluctuations: The Case of Latin America”, *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. IX, no. 1.

- Feltenstein, A., J. Ha (1995), “The Role of Infrastructure in Mexican Economic Reform”, *World Bank Economic Review*, no. 9.
- Fernández, A. (coord.) (2001), “Una agenda para las finanzas públicas: consideraciones generales”, *Gaceta de Economía*, Número Especial.
- Fisher, W.H., S.J. Turnovsky (1998), “Public Investment, Congestion, and Private Capital Accumulation”, *The Economic Journal*, vol. 108, no. 447.
- Gramlich, E.M. (1994), “Infrastructure Investment: A Review Essay”, *Journal of Economic Literature*, vol. 32, no. 3.
- Gujarati, D.N., (2004), *Econometría*, McGrawHill Interamericana, México.
- Hernández Laos, E., (2004), “Convergencias y divergencias entre las economías de México y Estados Unidos en el siglo XX”, *Investigación Económica*, vol. LXIII, no. 250.
- Hotz-Eakin, D., (1988), “Private Output, Government Capital, and the Infrastructure ‘Crisis’”, Columbia University, Documento de Discusión, no. 394.
- Hulten, C.R., R. Schwab (1991), “Is there to little public capital? Infrastructure and Economic Growth”, University of Maryland.
- Hulten, C.R., (1996), “Infrastructure Capital and Economic Growth: How Well You Use It May be More Important than How Much You Have”, National Bureau of Economic Research, Working Paper, no. 5847.
- Jiménez, E., (1994), “Human and Physical Infrastructure: Public Investment and Pricing Policies in Developing Countries”, The World Bank, Documento de Trabajo, no.1281.
- Lakshaman, T.R., A. Elhance (1984), “Impacts of Infrastructure on Economic Development”, Conferencia presentada en *The Annual Workshop of the Building Sector*, Boston.
- Larre, B., M. Bonturi, (2001), “Public Spending un Mexico: How to Enhance its Effectiveness”, OCDE, Documento de Trabajo, no. 288.
- Lucas, R. (1988), “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22.



- Lustig, N. (2002), *México: Hacia la Reconstrucción de una Economía*, México, FCE-COLMEX.
- Lynde, C., J. Richmond (1993), “Public Capital and Total Factor Productivity”, *International Economic Review*, vol. 34, no. 2.
- Martínez-López, D. (2001), “Linking Public Investment to Private Investment. The case of the Spanish Regions”, Documento de trabajo E2001/04, Centra.
- Munnell, A.H. (1992), “Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth”, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 6, no. 4.
- Romer, P. (1986), “Increasing Returns and Long Run Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 94.
- Schwartz, M.J., A. Pérez, (2000), “Crecimiento económica e inflación: el caso México”, *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. IX, no. 2.
- Stiglitz, J.E. (2000), *Economics of the Public Sector*, New York, Norton.
- The World Bank, (1994), *Mexico Country Memorandum: Fostering Private Sector Development in the 1990's*, Reporte, Número 11823 MX, Vol. I, The World Bank.
- The World Bank, (2004), *Mexico: Public Expenditure Review*, Vol. 1, Core Report, The World Bank.
- Urzúa, C.M. (2003), “La industria de la construcción y la economía. Cuestiones a elucidar”, *Contaduría Pública*.

# Apéndices

## Regresión 1:

Variable dependiente: Ln PIB (Y)

Variables independientes: Ln G, Ln K, Ln L

Modelo: Mínimos Cuadrados

Realizada en SPSS

### Correlaciones

		LN_PIB	LN_G	LN_K	LN_L
Pearson Correlation	LN_PIB	1,000	,799	,993	,981
	LN_G	,799	1,000	,794	,690
	LN_K	,993	,794	1,000	,968
	LN_L	,981	,690	,968	1,000
Sig. (1-tailed)	LN_PIB	,	,000	,000	,000
	LN_G	,000	,	,000	,000
	LN_K	,000	,000	,	,000
	LN_L	,000	,000	,000	,
N	LN_PIB	62	62	62	62
	LN_G	62	62	62	62
	LN_K	62	62	62	62
	LN_L	62	62	62	62

### Resumen del Modelo <sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F
1	,998 <sup>a</sup>	,996	,996	,05822	,996	5209,605	3	58	

a. Predictors: (Constant), LN\_L, LN\_G, LN\_K

b. Dependent Variable: LN\_PIB

**Coefficientes de la Regresión <sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Zero-order	Partial
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound		
1	(Constant)	-2,133	,139		-15,308	,000	-2,411	-1,854		
	LN_G	,117	,014	,130	8,483	,000	,090	,145	,799	,7
	LN_K	,628	,065	,432	9,691	,000	,498	,758	,993	,7
	LN_L	,747	,059	,473	12,629	,000	,629	,866	,981	,8

a. Dependent Variable: LN\_PIB

**Correlaciones de los Coeficientes <sup>a</sup>**

Model		LN_L	LN_G	LN_K
1	Correlations	LN_L	1,000	,519
		LN_G	,519	1,000
		LN_K	-,956	-,696
	Covariances	LN_L	3,503E-03	4,254E-04
		LN_G	4,254E-04	1,916E-04
		LN_K	-3,67E-03	-6,25E-04

a. Dependent Variable: LN\_PIB

**Diagnóstico de Colinearidad <sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	LN_G	LN_K	LN_L
1	1	3,993	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	5,318E-03	27,402	,21	,31	,00	,00
	3	1,558E-03	50,622	,63	,27	,01	,04
	4	6,675E-05	244,592	,16	,42	,99	,96

a. Dependent Variable: LN\_PIB

**Estadísticas de Residuales <sup>a</sup>**

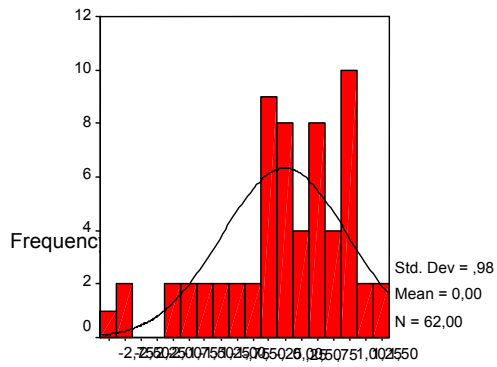
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	11,5620	14,3740	13,0741	,93188	62
Residual	-,1596	,0844	,0000	,05677	62
Std. Predicted Value	-1,623	1,395	,000	1,000	62
Std. Residual	-2,742	1,450	,000	,975	62

a. Dependent Variable: LN\_PIB

*Gráficos de la Regresión 1*

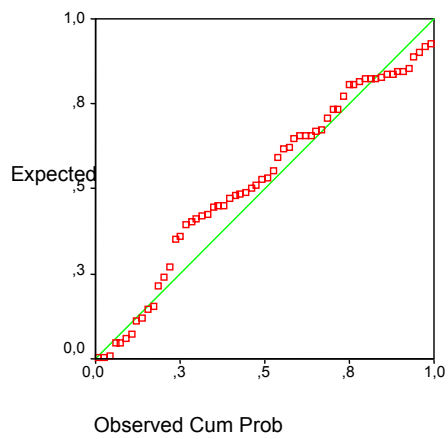
### Histograma

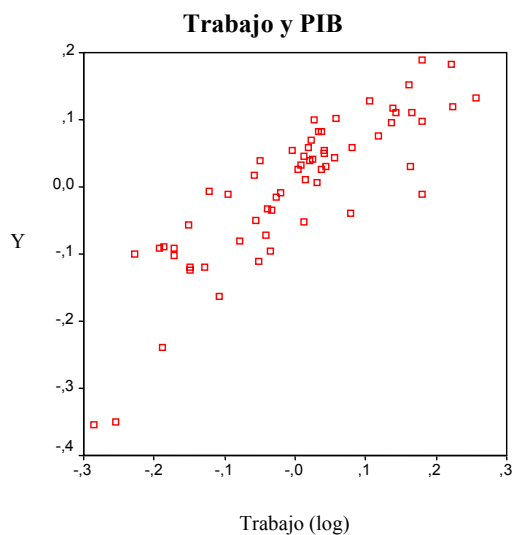
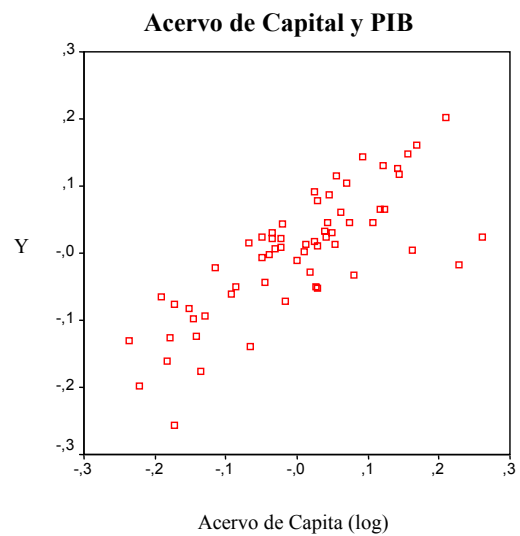
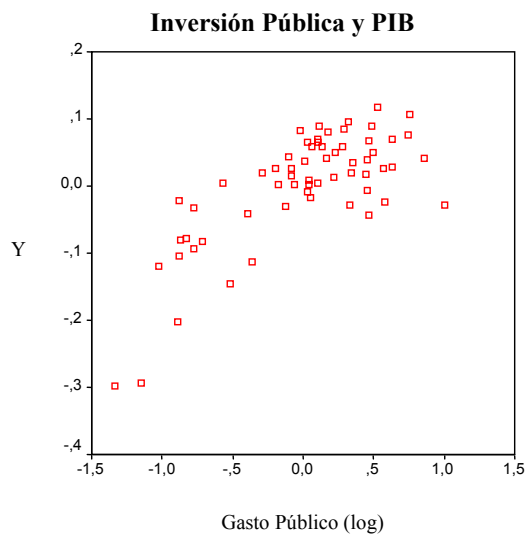
Variable dependiente: LN\_PIB



### Gráfica Normal P-P de la Regresión Residuales Estándar

Variable Dependiente: LN\_PIB





**Regresión 1:**

*Variable dependiente: Ln PIB (Y)*

*Variables independientes: Ln G, Ln K, Ln L*

*Modelo: Mínimos Cuadrados*

*Realizada en E-Views*

Variable dependiente: Y

Variable	Coefficientes	Error Estándar	Estadístico t	Prob.
C	-2.168842	0.141593	-15.31743	0.0000
G	0.111976	0.013831	8.095817	0.0000
K	0.641191	0.066037	9.709640	0.0000
L	0.742057	0.060713	12.22231	0.0000

R-Cuadrada	0.996111	Media de Y	13.07412
R-Cuadrada Ajustada	0.995909	S.D. dependente	0.933606
Error Estándar de la Regresión	0.059712	Criterio de Akaike	-2.736235
Suma de los Residuales al Cuadrado	0.206799	Criterio de Schwarz	-2.599001
Log likelihood	88.82330	Estadística F	4951.359
Durbin-Watson	0.371875	Prob (F)	0.000000

### Regresión 1.1:

*Variable dependiente: Ln PIB (Y)*

*Variables independientes: Ln G, Ln K, Ln L, AR(1)*

*Modelo: Mínimos Cuadrados*

*Realizada en E-Views*

Variable dependiente: Y

Convergencia obtenida después de 8 iteraciones

Variable	Coefficientes	Error Estándar	Estadístico t	Prob.
C	-1.616554	0.474916	-3.403873	0.0012
G	0.032248	0.012083	2.668932	0.0099
K	0.851489	0.110413	7.711872	0.0000
L	0.532762	0.106985	4.979763	0.0000
AR(1)	0.834185	0.053841	15.49347	0.0000
R-Cuadrada	0.999274	Media de Y	13.10121	
R-Cuadrada Ajustada	0.999223	S.D. dependente	0.916440	
Error Estándar de la Regresión	0.025552	Criterio de Akaike	-4.417828	
Suma de los Residuales al Cuadrado	0.036561	Criterio de Schwarz	-4.244806	
Log likelihood	139.7438	Estadística F	19281.93	
Durbin-Watson	1.820397	Prob (F)	0.000000	
Raíces AR invertidas	.83			

**Regresión 1.2:***Variable dependiente: Ln PIB (Y)**Variables independientes: Ln G, Ln K, Ln L,**Modelo: ML-ARCH**Realizada en E-Views*

Variable dependiente: Y  
 Convergencia obtenida después de 39 iteraciones  
 Errores Estándar de Bollerslev-Wooldrige y covarianzas

Variable	Coefficientes	Error Estándar	Estadístico t	Prob.
C	-1.714208	0.057739	-29.68908	0.0000
G	0.042108	0.005574	7.554386	0.0000
K	0.899679	0.024255	37.09210	0.0000
L	0.476905	0.021227	22.46666	0.0000
Ecuación de Varianzas				
C	0.000172	0.000112	1.535267	0.1247
ARCH(1)	0.585303	0.163735	3.574702	0.0004
GARCH(1)	0.202364	0.149222	1.356134	0.1751
R-Cuadrada	0.991423	Media de Y		13.07412
R-Cuadrada Ajustada	0.990487	S.D. dependente		0.933606
Error Estándar de la Regresión	0.091059	Criterio de Akaike		-3.701056
Suma de los Residuales al Cuadrado	0.456046	Criterio de Schwarz		-3.460896
Log likelihood	121.7327	Estadística F		1059.545
Durbin-Watson	0.116401	Prob (F)		0.000000

**Regresión 3:***Variable dependiente: Ln PIB (Y)**Variables independientes: Ln K, Ln L**Modelo: Mínimos Cuadrados**Realizada en SPSS*

**Correlaciones**

		LN_PIB	LN_K	LN_L
Pearson Correlation	LN_PIB	1,000	,993	,981
	LN_K	,993	1,000	,968
	LN_L	,981	,968	1,000
Sig. (1-tailed)	LN_PIB	,	,000	,000
	LN_K	,000	,	,000
	LN_L	,000	,000	,
N	LN_PIB	62	62	62
	LN_K	62	62	62
	LN_L	62	62	62

**Resumen del Modelo <sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F
1	,996 <sup>a</sup>	,992	,991	,08641	,992	3531,276	2	59	

a. Predictors: (Constant), LN\_L, LN\_K

b. Dependent Variable: LN\_PIB

**Coefficientes <sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for		Zero-order	Correlation
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound		
1	(Constant)	-2,621	,188		-13,921	,000	-2,998	-2,244		
	LN_K	1,011	,069	,695	14,637	,000	,873	1,149	,993	
	LN_L	,487	,075	,308	6,484	,000	,337	,637	,981	

a. Dependent Variable: LN\_PIB

**Correlaciones de los Coeficientes <sup>a</sup>**

Model			LN_L	LN_K
1	Correlations	LN_L	1,000	-,968
		LN_K	-,968	1,000
	Covariances	LN_L	5,636E-03	-5,02E-03
		LN_K	-5,02E-03	4,768E-03

a. Dependent Variable: LN\_PIB



**Diagnóstico de Colinearidad<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	LN_K	LN_L
1	1	2,998	1,000	,00	,00	,00
	2	2,332E-03	35,854	,97	,01	,02
	3	1,120E-04	163,592	,03	,99	,98

a. Dependent Variable: LN\_PIB

**Estadísticos de los Residuales <sup>a</sup>**

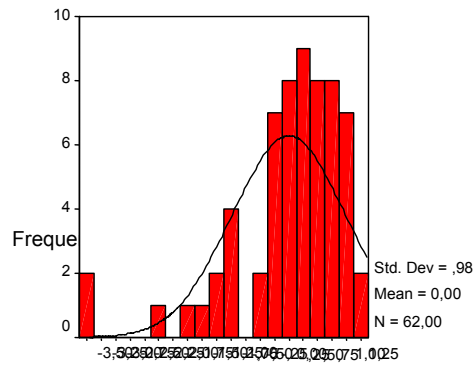
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	11,7189	14,4767	13,0741	,92973	62
Residual	-,2978	,1167	,0000	,08498	62
Std. Predicted Value	-1,458	1,509	,000	1,000	62
Std. Residual	-3,446	1,351	,000	,983	62

a. Dependent Variable: LN\_PIB

*Gráficos de la Regresión 3*

### Histograma

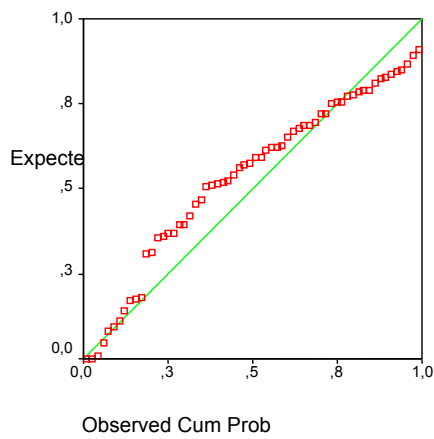
Variable Dependiente: LN\_PIB

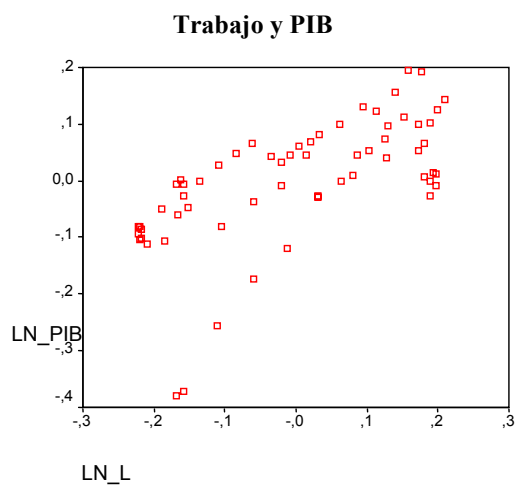
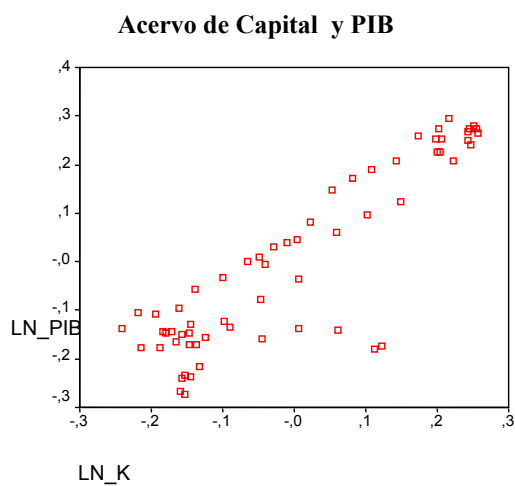


Regression Standardized Residual

### Gráfica Normal P-P de la Regresión Residuales Estándar

Variable Dependiente: LN\_PIB





**Regresión 3:**

*Variable dependiente: Ln PIB (Y)*

*Variables independientes: Ln K, Ln L*

*Modelo: Mínimos Cuadrados*

*Realizada en E-Views*

Variable dependiente: Y				
Variable	Variable	Variable	Variable	Prob.
C	-2.621058	0.188274	-13.92150	0.0000
K	1.010742	0.069052	14.63732	0.0000
L	0.486733	0.075072	6.483567	0.0000
R-Cuadrada	0.991715	Media de Y		13.07412
R-Cuadrada Ajustada	0.991434	S.D. dependente		0.933606
Error Estándar de la	0.086406	Criterio de Akaike		-2.012353

Regresión			
Suma de los Residuales al Cuadrado	0.440489	Criterio de Schwarz	-1.909427
Log likelihood	65.38295	Estadística F	3531.276
Durbin-Watson	0.136255	Prob (F)	0.000000

### Regresión 3.1:

*Variable dependiente: Ln PIB (Y)*

*Variables independientes: Ln K, Ln L, AR(1)*

*Modelo: Mínimos Cuadrados*

*Realizada en E-Views*

Variable Dependiente: Y

Convergencia Obtenida después de 6 iteraciones

Variable	Variable	Variable	Variable	Prob.
C	-1.364471	0.636015	-2.145343	0.0362
K	0.899376	0.121760	7.386443	0.0000
L	0.487165	0.115579	4.214999	0.0001
AR(1)	0.856541	0.049333	17.36240	0.0000
R-Cuadrada	0.999185	Media de Y		13.10121
R-Cuadrada Ajustada	0.999142	S.D. dependente		0.916440
Error Estándar de la Regresión	0.026840	Criterio de Akaike		-4.334537
Suma de los Residuales al Cuadrado	0.041061	Criterio de Schwarz		-4.196119
Log likelihood	136.2034	Estadística F		23298.36
Durbin-Watson	1.818387	Prob (F)		0.000000
Raíces AR Invertidas	.86			