

EL IMPACTO DE LAS INVERSIONES PÚBLICAS SOBRE LA INVERSIÓN PRIVADA EN MÉXICO, 1925-2006

Felipe de Jesús Fonseca Hernández*

RESUMEN

Tradicionalmente, el impacto de la inversión pública sobre la privada se realiza de manera agregada, sin considerar la influencia que tienen los distintos rubros de inversión pública sobre la privada. En este trabajo se consideran varios desgloses de inversión pública y se cuantifica su impacto sobre la inversión privada para probar la hipótesis de complementariedad en el caso de la economía mexicana para el periodo 1925-2006. Los resultados de las estimaciones dinámicas indican que la inversión pública en comunicaciones y transportes y, en fomento industrial (sector paraestatal) tiene un efecto desplazamiento parcial sobre la inversión privada, mientras que la inversión en los sectores agropecuario, de administración pública y, el sector social, generan un efecto complementario sobre ésta.

ABSTRACT

Traditionally, the impact of public investment on private investment has been analyzed in an aggregated way, neglecting the impact of specific areas of public investment. In order to test the complementarity hypothesis for the Mexican economy during the 1925-2006 period, this study investigates the impact of different sectors of public investment on private investment. The results of dynamic autorregressive distributed lag relations (ADL), indicate a partial *crowding out* of public investments in communications and transports, and industrial promotion (through public enterprises) on private investment. On the oth-

* Profesor-Investigador del Departamento de Métodos Cuantitativos del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: fonseca_maestria@yahoo.com.mx. Este estudio forma parte del trabajo "El Impacto de la Inversión Pública sobre la Inversión Privada en México", que resultó premiado con el Tercer Lugar del Premio Nacional de Finanzas Públicas, edición 2008, (Cámara de Diputados CEFP).

er hand, public investment in agricultural, public administration, and social sector, result in a complementary effect over private investment.

PALABRAS CLAVE: *Inversiones públicas, inversión privada, efectos complementario y desplazamiento.*

CLASIFICACIÓN JEL: C32, E22.

1. INTRODUCCIÓN

¿Debería el sector público gastar en el rubro de inversión? Aunque actualmente existe un creciente consenso respecto al efecto positivo que genera la inversión pública en los procesos de crecimiento de las economías, el impacto que ejerce ésta sobre la inversión privada aún es objeto de múltiples señalamientos, pues no existe un acuerdo sobre si el efecto de la inversión pública sobre la privada es de complementariedad, desplazamiento o, como algunos modelos lo sugieren, de independencia (Ramírez y Nader, 1997). Por ejemplo, el renovado interés en los modelos de crecimiento endógeno señala los efectos positivos de la inversión pública en servicios de infraestructura (tales como carreteras, puertos, sistemas de riego, etc.) y en el crecimiento económico de largo plazo, debido a que una vez que estos proyectos han sido terminados, generan sobre la economía lo que se conoce como efectos derrame (*spillover effects*); sin embargo, en estos modelos, se asume que en el proceso productivo, tanto la inversión pública como la privada son complementarias (Barro, 1990), lo cual no necesariamente se cumple, pues existen aspectos relacionados con la financiación, como con las áreas en las que se ejecuta la inversión pública (que pueden ejercer un efecto desplazamiento sobre la inversión privada) de manera que incrementos en los montos de inversión pública no necesariamente se trasladan en aumentos de la formación de capital y por consiguiente en aumentos de las tasas de crecimiento en una economía.

La problemática anterior, respecto a si la inversión pública complementa o desplaza a su contraparte privada, que se conoce en la literatura como la hipótesis de complementariedad o simplemente como el efecto desplazamiento o *crowding out*,¹ ha sido estudiada de manera amplia para países desarrollados como en desarrollo, mediante la estimación de funciones de inversión, donde cada variable dependiente es alguna medida de inversión privada, mientras que como variables

1 A lo largo del presente trabajo se utilizarán indistintamente los términos complementario y desplazamiento para referirse a los términos en inglés *crowding in* y *crowding out* respectivamente.

independientes, aparte de alguna(s) medida(s) de inversión pública, se incluyen diversas variables de control (financieras, externas, etc.), sin que actualmente haya un consenso sobre la relación que guardan ambas variables.

La situación no es muy diferente para el caso de México, pues de acuerdo con los estudios consultados, tampoco hay un consenso sobre el tema: Shah (1988) obtuvo un efecto complementario entre ambos tipos de inversión, aunque no estadísticamente significativo, situación contraria a Musalem (1989) quien encontró un fuerte efecto de complementariedad tanto en el corto como en el largo plazo; Ramírez (1994) también obtuvo un efecto complementario en el largo plazo, mientras que las estimaciones de Moreno-Brid (1999) muestran un efecto *crowding in* con un análisis de panel a nivel de industrias. Por otro lado, Aschauer y Lächler (1998) obtuvieron un efecto *crowding out* entre ambos tipos de inversión similar al de Ramírez y Nader (1997); Herrera (2003) encontró un efecto desplazamiento en el largo plazo, hallazgo que contrasta con el de Castillo y Herrera (2005), quienes obtuvieron *crowding in* en el largo plazo pero *crowding out* en el corto, hallazgos que coinciden en parte con los de Fonseca (2007), ya que el impacto de largo plazo encontrado en este trabajo es prácticamente insignificante; en este último además, se desglosa la inversión pública en dos: construcción, y maquinaria y equipo, obteniendo conclusiones similares a las estimaciones con inversión pública total, por lo que el autor señala la necesidad de emplear rubros más pormenorizados de ésta, con el objetivo de identificar áreas o sectores específicos en los cuales existe un efecto complementario (o desplazamiento) entre ambos tipos de inversión; de manera que esto pudiera dar elementos al sector público respecto de dónde invertir o dónde dejar de hacerlo con el objetivo de tener una política de gasto más eficiente en la materia, situación a la que no se puede llegar considerando el impacto de la inversión pública sobre la privada en términos agregados debido a la heterogeneidad de los componentes de la misma (Aschauer, 1989).

Teniendo en consideración lo anterior, el objetivo del presente trabajo es contribuir al estudio del tema, mediante la estimación del impacto de la inversión pública sobre la privada para probar la hipótesis de complementariedad para el caso mexicano, tanto en términos agregados, como en los desgloses específicos de inversiones públicas durante el periodo que abarca de 1925 a 2006.

El trabajo está organizado de la siguiente forma: la sección II presenta las definiciones y se exponen brevemente los enfoques teóricos del efecto desplazamiento y los canales mediante los cuales éstos predicen que se presenta. La sección III contiene tanto los aspectos metodológicos como los resultados de las estimaciones de los modelos empleados, así como la discusión de los resultados allí obtenidos.

Finalmente, la sección iv contiene los hallazgos del presente trabajo, las implicaciones del gasto fiscal y las conclusiones.

2. DEFINICIONES

El efecto desplazamiento se refiere a una situación en la cual el gasto del sector público ² desplaza a su contraparte del sector privado; sin embargo, como punto de partida, se necesita una definición más precisa del término: Carlson y Spencer (1975, p.3) lo definen de la siguiente manera: “(El efecto) *Crowding out* generalmente hace referencia a los efectos de las políticas fiscales expansivas. Si un incremento en la demanda gubernamental, financiado ya sea por impuestos o por una emisión de bonos al público, falla en estimular la actividad económica en su conjunto, entonces se dice que el sector privado ha sido *desplazado (crowded out)* por la acción gubernamental”; los autores indican que, en este caso, la política fiscal es la que entra en acción para aumentar la demanda gubernamental, mientras que la política monetaria permanece inalterada; Brason (1986) hace notar que la política fiscal cambia la composición, pero no el nivel del ingreso nacional.

Formalmente podemos expresar el efecto mencionado mediante la siguiente relación: $[dI/dG]_{dM=0} \stackrel{?}{<} 0$, donde I representa la inversión privada, G el gasto público y M representa la oferta monetaria. De esta manera, de acuerdo con lo anterior, tenemos tres posibles casos del efecto de la política fiscal expansiva considerada: primeramente está el caso en el que un aumento del gasto público derive en un efecto positivo sobre la inversión privada, generando un efecto complementario sobre ésta; formalmente $[dI/dG]_{dM=0} > 0$. En segundo lugar, se infiere que el efecto del gasto público sobre la inversión privada sea nulo, por lo que no hay efecto complementario ni desplazamiento entre ambos tipos de inversión, lo que formalmente correspondería al caso $[dI/dG]_{dM=0} = 0$. En tercer término, el gasto público genera un efecto negativo sobre la inversión privada, expresado como $[dI/dG]_{dM=0} < 0$, aunque este último caso tiene tres vertientes de acuerdo a la magnitud del efecto desplazamiento (Carlson y Spencer, 1975). Por un lado, está la posibilidad de que el aumento del gasto público desplace exactamente el mismo monto de gasto privado; este caso se da cuando un 1% de aumento de gasto público desplaza exactamente 1% de gasto privado. Cuando este es el caso decimos que ha ocurrido

2 De aquí en adelante cuando se haga alusión al término gasto público o privado me refiero al rubro específico de inversión y no a otros destinos del mismo, como el consumo por ejemplo, salvo aclaración precisa.

un efecto *crowding out* total. En segundo lugar puede ser que el aumento del gasto público desplace un monto menor de gasto privado, y este se presenta cuando 1% de gasto público desplaza menos de 1% de gasto privado, dando lugar a que se presente un *crowding out* parcial. Finalmente, existe la posibilidad de que la política expansiva desplace un monto mayor de gasto privado, lo anterior se da cuando un aumento de 1% de gasto público desplaza más de 1% de gasto privado, siendo así decimos que se da un “sobre *crowding out*” (*over crowding out*).

Por otro lado, en cuanto a corrientes de pensamiento se refiere, de acuerdo con Kustepeli (2005) podemos encontrar tres puntos de vista al respecto del efecto *crowding out*: la vertiente Clásica, la Keynesiana y una tercera vinculada al principio de Equivalencia Ricardiana. La vertiente Clásica señala que el efecto de la inversión pública sobre la privada es de un desplazamiento total, y éste se presenta a través del mercado financiero mediante el mecanismo de la tasa de interés, pues el sector público al competir por fondos con los agentes privados presiona a la alza esta variable lo que desincentiva la inversión privada; la corriente Keynesiana por su parte, señala que el efecto es de complementariedad entre ambos tipos de inversión, ya que mediante el mecanismo del multiplicador se puede estimular positivamente la inversión privada, porque el efecto sobre esta última variable no depende exclusivamente de la tasa de interés sino del equilibrio conjunto tanto del mercado de bienes como del mercado financiero; el principio de Equivalencia Ricardiana (Barro, 1974), señala que el efecto de la inversión pública sobre la privada es neutro, debido a que los tenedores de activos descuentan completamente los pagos de impuestos implicados en el déficit público, de manera que los bonos gubernamentales no se consideran una riqueza en términos netos; lo que implica que los individuos no cambian sus decisiones de consumo/ahorro, dejando tanto la tasa de interés como la inversión privada sin cambios (Seater, 1993).

Una vez realizadas las observaciones anteriores, se procede al análisis estadístico de las series empleadas para el presente estudio, debido a que de ello depende, en gran medida, la elección de las técnicas econométricas adecuadas para probar la hipótesis del presente trabajo.

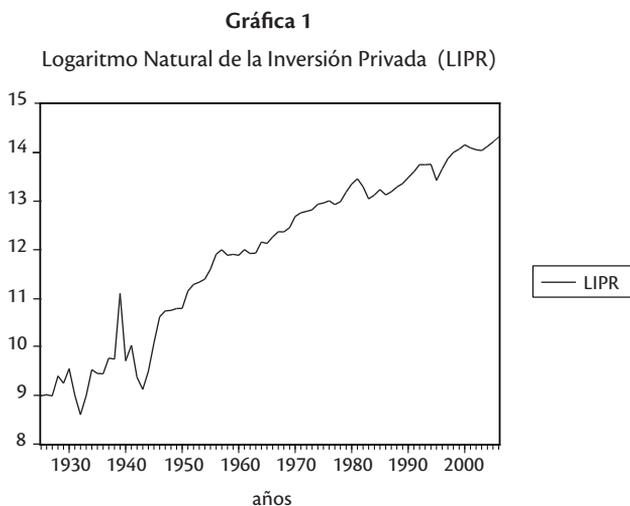
3. ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES, 1925-2006

Las principales series consideradas son la inversión privada, aproximada por la formación bruta de capital fijo privada, y por el otro, diversos rubros de inversión pública, con datos anuales para el periodo que abarca de 1925 a 2006, aunque

antes de realizar cualquier análisis al respecto es necesario referirse a la fuente y la forma en que se construyó cada una de las variables con las que se trabajará el análisis subsecuente ya que, debido a la amplitud del periodo considerado fue necesario consultar varias fuentes para obtener series congruentes y consistentes para el trabajo econométrico.

Inversión Privada

La serie que se emplea como medida de inversión privada es la formación bruta de capital fijo por tipo de comprador (privada) en millones de nuevos pesos de 1980, la cual fue construida de la siguiente forma: para el periodo correspondiente de 1925 a 1959 se tomó como base la medida de inversión privada reportada por Cárdenas (1994, cuadro A.28); de la serie se tomó su tasa de crecimiento en términos reales, a precios de 1980, para construir un pronóstico de la formación bruta de capital fijo privada, que está calculada a partir de 1960 por el INEGI. Para el periodo 1960-1993 se tomó del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) del INEGI de 1994 a 2006 la información fue obtenida del Banco de Información Económica (BIE), en millones de nuevos pesos de 1993, para proceder a realizar el cambio de base a 1980. A continuación se presenta la gráfica —en escala logarítmica— de la serie correspondiente:



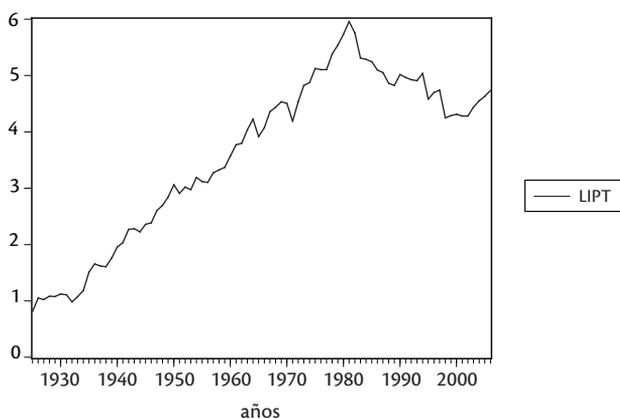
Fuente: Elaboración propia con datos de Cárdenas (1994) e INEGI

Como se puede apreciar, tenemos una serie económicamente congruente y consistente durante el periodo de análisis. En la parte correspondiente al pronóstico de 1925 a 1959, se observa que captura adecuadamente los procesos recesivos correspondientes, tanto a las crisis de 1929, y sus efectos en la década de los 30 (principalmente de 1932, véase Cárdenas (1994)); así como en la recesión provocada por la Segunda Guerra Mundial, de manera que el periodo 1925-1959 presenta un patrón de crecimiento que es congruente con el periodo 1960-2006 que publica INEGI.

Inversión Pública

Las series que se utilizan para las diversas medidas de inversión pública se toman del INEGI (1998), en su publicación correspondiente a las “Estadísticas Históricas de México” (EHM) para el periodo de 1925 a 1996, mientras que para el periodo restante, de 1997 a 2006, se toman tres números de “El Ingreso y el Gasto Público en México” que publica el INEGI, correspondientes a los años 2000, 2004 y 2007. Antes de abordar los distintos rubros de inversión pública, se presenta la gráfica —en escala logarítmica— de la inversión pública total en millones de nuevos pesos a precios de 1980.

Gráfica 2
Logaritmo Natural de la Inversión Pública Total (LIPT)



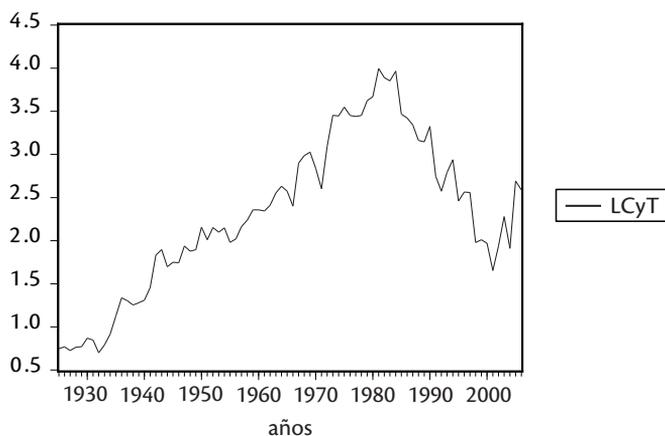
Fuente: Elaboración Propia con datos del INEGI

En la gráfica se distinguen claramente dos periodos: el primero de 1925 a finales de los 70, década en la cual el gobierno federal llegó a su máximo nivel de intervención en la economía, mediante la diversa red de empresas paraestatales de la que era propietario; en segundo lugar se aprecia una caída pronunciada de la inversión pública hasta finales de los noventa (acentuada por el proceso de desincorporación de empresas paraestatales en los 80 y principios de los 90), para a partir de ahí mostrar cierto patrón de recuperación hasta 2006.

Como el propósito de este estudio es cuantificar de una manera más puntual el impacto de distintos componentes de la inversión pública sobre la inversión privada, se desglosa la inversión pública total en tres grandes rubros: comunicaciones y transportes (CYT), fomento económico (FE) y gasto social y administrativo (SCAD). El primero corresponde precisamente al gasto en inversión pública federal en este destino; el segundo incluye tanto las inversiones en los campos de fomento agropecuario (agricultura, ganadería, forestal, pesca y desarrollo rural en general) y fomento industrial (energía, combustibles, energéticos, comercio y turismo); finalmente, el renglón de gasto social contiene las erogaciones en salud, educación, servicios públicos y programas sociales; además incluye la inversión pública en el ramo de administración (justicia y seguridad, poderes y órganos autónomos). Las gráficas siguientes muestran la evolución —en escala logarítmica— de los tres desgloses considerados, los cuales están medidos en millones de nuevos pesos con base 1980:

Gráfica 3

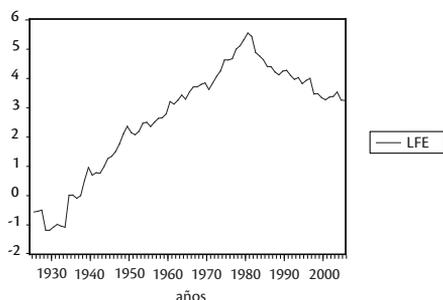
Logaritmo de la Inversión Pública en Comunicaciones y Transportes (LCyT)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

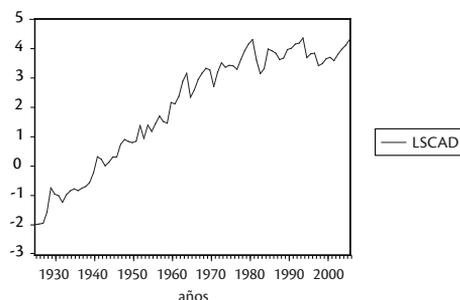
Gráfica 4

Logaritmo de la Inversión Pública en Fomento Económico (LFE)



Gráfica 5

Logaritmo de la Inversión Pública en Gasto Social y Administración (LSCAD)



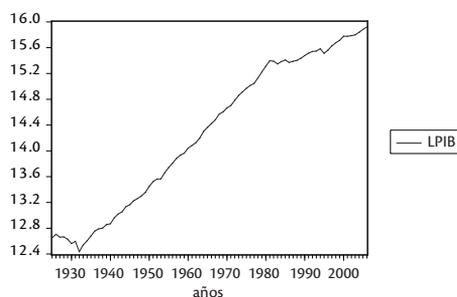
Fuente: Elaboración Propia con datos de INEGI

Se aprecia una tendencia creciente hasta 1980, año en el que las inversiones públicas en fomento económico, y comunicaciones y transportes muestran una tendencia hacia la baja, debido a las razones que se mencionaron anteriormente; no obstante, destaca el repunte del segundo rubro a finales de la década de los noventa. LSCAD es el único de los tres que mantiene una tendencia creciente, aunque más moderada a partir de principios de la década de los ochenta; lo anterior revela el cambio de prioridades en cuanto a destino de gasto de inversión por parte del gobierno federal, pues este se ha enfocado —a partir del cambio en el modelo de crecimiento a principios de la década de los ochenta— en menos inversiones de fomento económico directo, centrándose en gastos de salud, educación y programas sociales.

La última variable que se considerará en el análisis es el producto interno bruto, cuya gráfica —en escala logarítmica, LPIB— aparece a continuación:

Gráfica 6

Logaritmo Natural del Producto Interno Bruto (LPIB)



La serie se obtuvo del banco de información económica del INEGI que publica la serie histórica del PIB de 1900 a 1995 en millones de nuevos pesos con base 1980, mientras que para el periodo de 1996 a 2006 se tomó la serie con base 1993 (publicada en el BIE) para convertirla a base 1980, obteniendo la serie completa.

De esta manera, la serie de inversión privada, y las correspondientes tanto a la inversión pública total, así como los distintos rubros anteriormente mencionados mas el PIB, serán las variables que se emplearán en el análisis econométrico. No se incluyen otras variables, como la tasa de interés real y/o la deuda pública para controlar el impacto de la(s) inversión(es) pública(s) sobre la privada, tal como lo predice la teoría (Kustepeli, 2005), debido a que no existen series de dichas variables para el periodo de análisis de este estudio.

Antes de entrar de lleno a la metodología que se empleará en las estimaciones es necesario abordar el tema de cómo se modelará el proceso de generación de información de las series en cuestión, ya que de no considerar este paso se pueden obtener resultados espurios (Granger y Newbold, 1974). Inicialmente se realizaron pruebas de raíz unitaria para determinar el orden de integración de cada una de las variables anteriormente analizadas, con el propósito de averiguar si se podía llegar a establecer una relación de cointegración entre las mismas, pero esto no fue posible ya que las series resultaron con distinto orden de integración³ —en una mezcla de variables $I(0)$ (LIPR, LPIB Y LSOCAD) e $I(1)$ (LIPT, LCYT Y LFE)— por lo que en este caso las ecuaciones a estimar estarán desequilibradas. En este contexto, se pueden aplicar ciertas transformaciones lineales no singulares, a través de modelos autorregresivos y de rezagos distribuidos, que pueden resolver dicho problema (Johnston y Dinardo, 1997), pero en lugar de ello se opta por trabajar con el componente cíclico de las series, a través de la remoción del componente de tendencia. Lo anterior resulta razonable ya que se aprecia un gran componente inercial en las series anteriormente analizadas, por lo que éste se puede modelar como un proceso determinista que presenta una variación suave a través del tiempo, de manera que los choques aleatorios tienen una magnitud relativamente pequeña y quedan absorbidos en el componente determinista de la serie (Hodrick y Prescott, 1997). La técnica empleada para este propósito se describe a continuación:

3 Ver cuadro A.1 del anexo I para los resultados de la prueba de raíz unitaria con cambio estructural endógeno de acuerdo con la metodología desarrollada por Perron (1997).

Extracción del Componente Cíclico de las Series

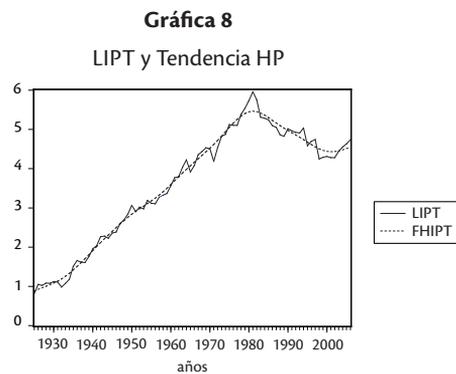
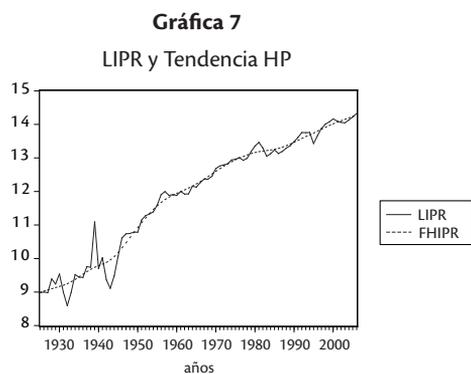
El método empleado para remover la tendencia de las series consideradas es el propuesto por Hodrick y Prescott (1997), mediante la aplicación del filtro que lleva el nombre de ambos autores (HP). La idea de trabajar con éste es que una serie particular y_t es la suma de dos componentes, uno de crecimiento (tendencia) g_t y otro cíclico c_t , (el componente irregular queda incluido en este último),⁴ así entonces:

$$y_t = g_t + c_t \quad \text{para } t=1, \dots, T \quad (1)$$

Con tal estructura, el filtro Hodrick-Prescott se define de la siguiente manera:

$$\text{Min}_{\{g_t\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\} \quad (2)$$

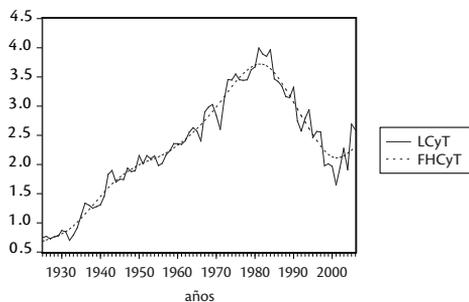
Donde $c_t = y_t - g_t$, es el componente cíclico de la serie. Los autores definen el parámetro como un número positivo que penaliza la variabilidad en el componente de crecimiento de la serie y varía dependiendo de la frecuencia de las mismas, para el presente caso en que son de periodicidad anual se toma $\lambda=100$. De esta manera, a continuación se muestran las gráficas con las series —todas en escala logarítmica— anteriormente mencionadas junto con la tendencia generada por el filtro HP.



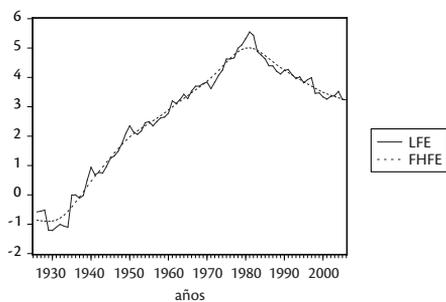
Fuente: Elaboración Propia

4 Con una magnitud relativamente pequeña de manera que no afecta el resultado final.

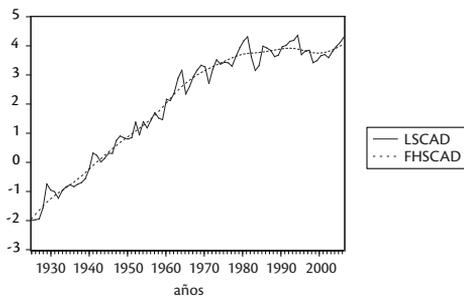
Gráfica 9
LCyT y Filtro HP



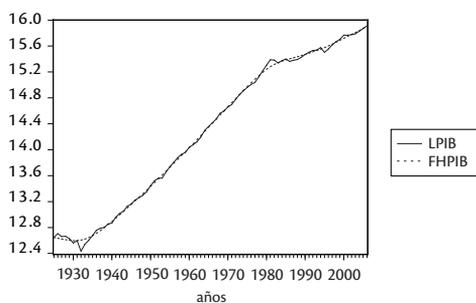
Gráfica 10
LFE y Filtro HP



Gráfica 11
LSCAD y Filtro HP



Gráfica 12
LPIB y Filtro HP



Fuente: Elaboración Propia

Como el objetivo del trabajo es cuantificar el impacto de los diversos componentes de la inversión pública sobre la privada, se realizaron desgloses adicionales en las variables: LSCAD se considera por separado en inversión pública en gasto social (LSOC en logaritmos) y en gasto para la administración gubernamental⁵ (LAG en logaritmos), mientras que el gasto en fomento económico (LFE) se separa⁶ en fomento agropecuario (LFA en logaritmos) y en fomento industrial (LFI en lo-

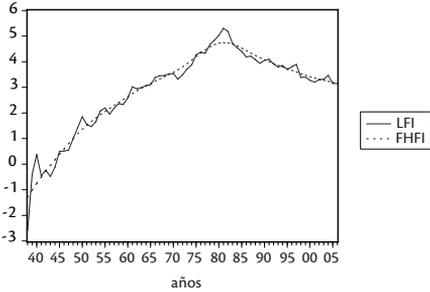
5 El gasto social contempla salud, educación, servicios públicos y programas sociales, por lo que en “administración” quedan comprendidos los de justicia, seguridad y administración pública en general.

6 Fomento industrial corresponde a las inversiones en el sector energético, comercio y turismo, mientras que en fomento agropecuario se compone de agricultura, ganadería, pesca y forestal.

garitmos). Las gráficas de estas series —todas en escala logarítmica—, así como su tendencia generada con el filtro HP aparecen a continuación:⁷

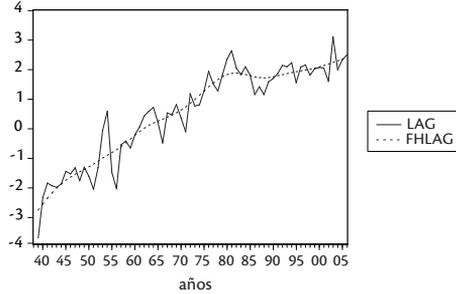
Gráfica 13

LFI y Filtro HP



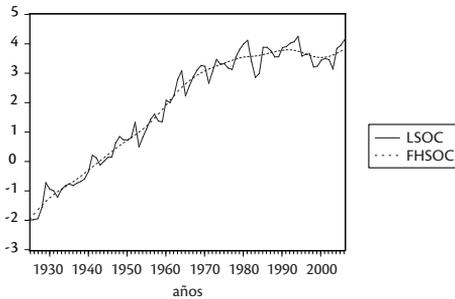
Gráfica 14

LAG y Filtro HP



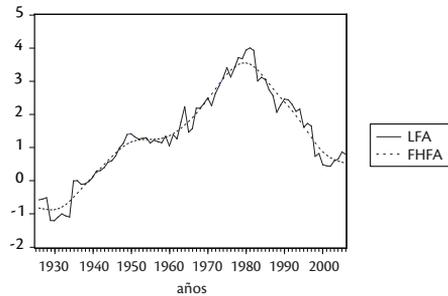
Gráfica 15

LSOC y Filtro HP



Gráfica 16

LFA y Filtro HP



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, no obstante lo extendido de la aplicación de la metodología anterior, ésta tiene aspectos cuestionados:⁸ una de las principales críticas al filtro HP es la que hacen Harvey y Jaeger (1993), quienes muestran que la eliminación de tendencias con el filtro de manera mecánica o sin tomar en cuenta las características estadísticas de las series de tiempo, puede conducir a reportar comporta-

7 También se realizó la prueba para determinar el orden de integración de estas variables LFI, LSOC y LAG resultaron ser $I(1)$ mientras que LFA fue $I(0)$. Los resultados anteriores no se muestran debido a que no cambian el resultado principal; las ecuaciones en las que aparezcan estas variables seguirán estando desequilibradas debido al diferente orden de integración de las series involucradas.

8 La siguiente discusión se toma de Gómez (2004, pp. 46-49).

mientos cíclicos espurios que son difíciles de detectar, pues no se tiene el dato real del componente que se está estimando. Cogley y Nason (1995) analizan los efectos del filtro sobre las series de tiempo estacionarias en tendencia (TS) y estacionarias en diferencias (DS) argumentando que la aplicación del filtro a series dominadas por ciclos de bajas frecuencias tiene como resultado la extracción de componentes cíclicos que no capturan una importante fracción de la varianza contenida en las frecuencias de ciclos económicos de la serie original, y puede inducir a inferir propiedades dinámicas espurias. Dado que la principal crítica que se le hace al filtro HP, es que el componente “cíclico” que genera no es uno que corresponda a lo que “teóricamente” se conoce como ciclos económicos, es recomendable hablar de desviaciones de la tendencia de largo plazo observada, más que de componentes cíclicos; de esta manera, la crítica radica en la aplicación del filtro a series que estén dominadas por su componente de largo plazo, o por ciclos de frecuencia cero, pero si las series están dominadas por frecuencias que correspondan a la duración de los ciclos económicos, el filtro HP es adecuado y los resultados obtenidos son robustos. Para conocer la frecuencia dominante de las series utilizadas, se realizó el análisis espectral de las mismas, cuyos resultados aparecen en el anexo III; sin embargo hay ciertos resultados dignos de mencionar: ya que se señaló que el filtro HP resultará adecuado si las series están dominadas por frecuencias que correspondan a la duración de los ciclos económicos.⁹ De acuerdo con lo anterior, el periodograma muestral de las series reporta que no todas caen dentro del rango señalado por Burns y Mitchel (1946), sino que algunas presentan un ciclo de duración más prolongado, lo cual no necesariamente indica la presencia de ciclos espurios, debido a las características propias de las variables en cuestión ya que como se puede apreciar, las series que presentan un ciclo de duración más prolongado corresponden principalmente a la inversión pública en fomento económico directo (LFE, LFA y LFI, y a que la mayoría de la inversión pública se destina a estos fines, de ahí que LIPT también presente un ciclo de duración más prolongado) con una duración del ciclo de hasta 16 años para el caso de la inversión en fomento económico o de 13 años para la de fomento industrial y para la de fomento agropecuario.

El resultado anterior puede comprenderse mejor a la luz de las características propias de la economía mexicana, y a la longitud del periodo estudiado: Cárdenas

9 Pero ahora, ¿cuál es la duración de los mismos? Si bien no hay un consenso unánime respecto a esta pregunta, buena parte de los trabajos sobre el tema (Baxter y King, 1999 por ejemplo) ubican los ciclos en una duración, en promedio, no menor a seis trimestres (1.5 años) y no mayor a 32 trimestres (8 años), basados en los hallazgos de Burns y Mitchell (1946) para la economía estadounidense.

(1994, p.24) menciona por ejemplo, que el fuerte crecimiento experimentado por la economía mexicana en los años cincuenta y principios de los sesenta se debió en buena parte a las obras de infraestructura creadas décadas atrás (sobre todo en los años cuarenta), por lo que el resultado obtenido en este trabajo, más allá de verse como la presencia de un ciclo espurio, toma en cuenta estas particularidades, dado que los proyectos de inversión pública en infraestructura tardan buen tiempo en llevarse a cabo y sus beneficios (*spillover effects*) se diseminan sobre la economía hasta que ya han sido terminados o incluso algún tiempo después (debido a la existencia de rigideces técnicas o institucionales). Por lo tanto, aunque más prolongados a lo habitual, se puede decir que si hay ciclos económicos distinguibles en las presentes series y que el uso del filtro HP no genera ciclos espurios. Una vez señalado esto, a continuación se proceden a describir las técnicas que se emplearán para probar la hipótesis del presente trabajo.¹⁰

Estimación Econométrica

Dadas las características de las inversiones públicas se opta por el empleo de métodos dinámicos de rezagos distribuidos y autorregresivos (*ADL*) para cuantificar el impacto de las inversiones públicas sobre la privada. Esta metodología resulta muy flexible, ya que aparte de estimar ecuaciones desequilibradas o con diferente orden de integración,¹¹ (Johnston y Dinardo, 1997) como se mencionó anteriormente, también permiten capturar relaciones de largo plazo entre las variables cuando éstas son integradas de orden uno (Harris y Sollis, 2003). Para este caso todas las variables involucradas en el análisis son integradas de orden cero (lo cual se comprobó con la aplicación de pruebas de raíz unitaria a los componentes cíclicos de cada una de las variables, véase cuadro del anexo II), por lo que las ecuaciones que se emplearán para probar la hipótesis del trabajo pueden estimarse mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). De esta manera, partimos de considerar las siguientes tres especificaciones:

$$lpr_t = \beta_0 + \beta_1 lpt_t + \beta_2 lpib_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

¹⁰ Ver anexo III para una discusión más detallada del resultado.

¹¹ Para aplicaciones de la metodología en el caso de México, pueden consultarse los trabajos de Chavarín (2001) y Fonseca (2007) en el contexto de la estimación de la ley de Okun y de la hipótesis de complementariedad respectivamente.

$$lipr_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^3 \alpha_i lipr_{t-i} + \beta_1 lpib_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$lipr_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^5 \alpha_i lipr_{t-i} + \beta_2 lpib_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

En la primera se toma la inversión pública total con la inversión privada; en la segunda se consideran tres rubros de inversión pública: comunicaciones y transportes (LCYT), fomento económico (LFE), y gasto social y administrativo (LSCAD); en la tercera especificación se consideran cinco rubros: comunicaciones y transportes (LCYT), mientras que fomento económico (LFE) se divide en dos: agropecuario (LFA) e industrial (LFI). Social y administrativo (LSCAD) se consideran en series por separado (como LSOC y LAG respectivamente), para así completar los cinco rubros considerados. Respecto al efecto esperado en las variables, de acuerdo con lo señalado en la sección II, éste puede ser positivo (complementario), negativo (desplazamiento) o nulo; en las tres especificaciones se incluye el producto interno bruto como variable de control, del que se espera un efecto positivo (que servirá para controlar ante una posible situación de simultaneidad entre el lado de la demanda y la oferta, Castillo y Herrera 2005). No se incluyen las variables correspondientes a los otros enfoques teóricos señalados en la sección II, debido a que no hay series para la tasa de interés real o la deuda pública interna para el periodo que abarca el presente estudio. Habiendo precisado lo anterior, las ecuaciones a estimar, en su forma *ADL* aparecen a continuación:

$$lipr_t = \mu + \sum_{i=1}^l \beta_i lipr_{t-i} + \sum_{w=0}^v \alpha_w lipr_{t-w} + \sum_{g=0}^n \gamma_g lpib_{t-g} + \lambda D39 + \kappa D43 + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$lipr_t = \mu + \sum_{i=1}^l \beta_i lipr_{t-i} + \sum_{w=0}^v \delta_w lcyt_{t-w} + \sum_{h=0}^c \omega_h lfe_{t-h} + \sum_{a=0}^n \theta_a lsocad_{t-a} + \sum_{g=0}^q \gamma_g lpib_{t-g} + \lambda D39 + \kappa D43 + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$lipr_t = \mu + \sum_{i=1}^l \beta_i lipr_{t-i} + \sum_{w=0}^v \delta_w lcyt_{t-w} + \sum_{h=0}^c \pi_h lag_{t-h} + \sum_{g=0}^n \psi_g lfa_{t-g} + \sum_{a=0}^q \chi_a lfi_{t-a} + \sum_{r=0}^s \eta_r lsoc_{t-r} + \sum_{d=0}^r \gamma_d lpib_{t-d} + \kappa D43 + \varepsilon_t \quad (8)$$

El significado de las variables es el mismo que se ha venido utilizando a lo largo del documento: la ecuación primera presenta la inversión pública total, la segunda tres desgloses (LCYT, LFE Y LSCAD) y la tercera cinco (LCYT, LFI, LFA, LSOC Y LAG).

Aparte del PIB como variable de control, se incluyen dos variables ficticias para las especificaciones uno y dos para los años 1939 y 1943, respectivamente; mientras que para la tercera ecuación únicamente se incluye la del año 1943, pues los rubros de fomento económico y administración están disponibles a partir de 1938 (de manera que para la última especificación el periodo que cubre la estimación es de 1938 a 2006). Estas variables se incluyen con el propósito de suavizar los residuos de la estimación, ya que como se aprecia en la gráfica correspondiente a la inversión privada, presenta movimientos muy pronunciados en estos años. En cuanto a la longitud del rezago que se empleará en las estimaciones se toma como igual a cinco, considerando la longitud del periodo empleado, así también como los grados de libertad disponibles para las diversas estimaciones.

El procedimiento de las estimaciones se llevó a cabo mediante la metodología de lo general a lo particular (Hendry, 1989), de forma que se presentan las estimaciones más parsimoniosas junto con los estadísticos de diagnóstico correspondientes, después de eliminar las variables redundantes. Los resultados aparecen en el cuadro 1. Antes de iniciar con el análisis de resultados es conveniente mencionar que éste se pretendía realizar dividiendo el periodo muestral en dos, de 1925 a 1981 y de 1982 a 2006, con el propósito de averiguar si debido al cambio en el modelo de crecimiento hubo algún cambio en la relación entre ambos tipo de inversión; empero debido a la falta de grados de libertad se volvería muy complicado obtener estimaciones confiables para el segundo periodo; al respecto, la prueba del pronóstico de Chow no rechaza la hipótesis nula de estabilidad estructural, mientras que la prueba CUSUM muestra resultados similares en este sentido (ver anexo IV), a pesar de la longitud del periodo que abarca el estudio.

En torno a los resultados, la primera ecuación reporta un efecto desplazamiento parcial hacia la inversión privada, no significativo para el multiplicador de corto plazo ni para el rezago cinco, aunque sí para el uno (al 90% de confianza). En cuanto a las restantes especificaciones, se obtienen los siguientes resultados: comunicaciones y transportes tiene un efecto desplazamiento parcial hacia la inversión privada, no significativo en la ecuación dos, pero sí en la tres (en el cual, el multiplicador de corto plazo y el rezago cinco resultan en un claro efecto desplazamiento parcial); el rubro de fomento económico resulta estadísticamente significativo en la ecuación dos, el multiplicador de corto plazo y el rezago cuatro reportan un

efecto desplazamiento parcial que es atenuado por el efecto complementario en el segundo rezago. En la ecuación tres se aprecia que la principal fuente de desplazamiento viene dada por la inversión en fomento industrial que resulta en un efecto *crowding out* parcial estadísticamente significativo (tanto para el multiplicador de corto plazo como para los rezagos empleados), situación contraria a la de inversión en fomento agropecuario que presenta un efecto complementario y significativo en el multiplicador de corto plazo y en el rezago dos.

Los resultados anteriores se entienden a la luz de que una de las fuentes principales de desplazamiento por parte del sector público al privado es la inversión en el sector paraestatal (Easterly y Rebelo, 1993); de ahí que los gastos en fomento económico (vía el sector energético principalmente) generen un efecto *crowding out* —parcial— hacia la inversión privada; al respecto no es tan clara la recomendación de que pueda permitirse la participación privada en el sector, pues ésta es un área reservada al sector público en términos constitucionales.

En cuanto a la inversión en el sector social y administrativo, se genera un efecto complementario sobre la inversión privada mediante el multiplicador de corto plazo en la ecuación dos, mientras que en la tres, ninguno de los coeficientes correspondientes a los dos rubros, por separado tiene un efecto estadísticamente significativo. Lo anterior podría deberse a que las inversiones públicas en estos sectores (programas sociales, combate a la pobreza, educación) son de alguna manera independientes de la inversión privada por lo que si no generan a ésta un efecto complementario, tampoco la desplazan (lo que no quiere decir que no tengan un efecto sobre el crecimiento económico, aunque este asunto excede los límites del trabajo).

El PIB tiene un efecto importante sobre la inversión privada en las tres estimaciones consideradas (superior al 2% para el multiplicador de corto plazo en las tres especificaciones), mientras que la significancia estadística de los rezagos de la inversión privada respalda el carácter dinámico de las estimaciones; finalmente, en lo que respecta a las pruebas de diagnóstico correspondientes al método de estimación, las diversas pruebas reportadas muestran un buen comportamiento estadístico de los tres modelos estimados.

4. CONCLUSIONES

El objetivo fue estimar el impacto de las inversiones públicas sobre la inversión privada para comprobar la hipótesis de complementariedad para el caso de México, empleando técnicas de series de tiempo que parten de identificar adecuadamente el

Cuadro 1
Resultados de las Estimaciones Dinámicas

Modelos ADL	Ecuación (1)	Ecuación (2)	Ecuación (3)
<i>Coefficientes Estimados</i>	$\mu = 0.001$ (0.12) $\beta_1 = 0.141$ (2.26) $\beta_5 = -0.193$ (-3.15) $\alpha_0 = -0.094$ (-0.78) $\alpha_1 = -0.195$ (-1.72) $\alpha_5 = -0.155$ (-1.45) $\gamma_0 = 3.134$ (6.04) $\gamma_2 = -0.768$ (-1.81) $\gamma_4 = 0.695$ (1.50) $\lambda = 1.318$ (10.38) $\kappa = -0.664$ (-7.40)	$\mu = -0.004$ (-0.38) $\beta_1 = 0.243$ (4.53) $\beta_2 = 0.044$ (0.83) $\beta_3 = -0.193$ (-3.48) $\delta_0 = -0.100$ (-1.27) $\delta_1 = -0.113$ (-1.35) $\delta_5 = -0.099$ (-1.11) $\omega_0 = -0.276$ (-3.66) $\omega_2 = 0.173$ (2.66) $\omega_4 = -0.228$ (-3.71) $\theta_0 = 0.138$ (2.41) $\theta_1 = 0.059$ (1.08) $\gamma_0 = 2.272$ (5.70) $\lambda = 1.477$ (13.41) $\kappa = -0.599$ (-6.86)	$\mu = 0.004$ (0.51) $\beta_1 = 0.630$ (6.41) $\beta_2 = -0.243$ (0.83) $\delta_0 = -0.131$ (-2.22) $\delta_2 = 0.027$ (0.41) $\delta_5 = -0.156$ (-2.26) $\pi_0 = -0.012$ (-0.54) $\pi_2 = 0.011$ (0.55) $\psi_0 = 0.164$ (2.82) $\psi_1 = -0.079$ (-1.71) $\psi_2 = 0.155$ (3.23) $\psi_3 = 0.074$ (1.48) $\psi_5 = 0.052$ (1.02) $\chi_0 = -0.244$ (-3.80) $\chi_2 = -0.255$ (-4.92) $\chi_4 = -0.155$ (-3.00) $\eta_0 = 0.003$ (0.09) $\eta_4 = -0.004$ (-0.133) $\eta_5 = 0.026$ (0.68) $\gamma_0 = 2.837$ (7.13) $\gamma_1 = -0.835$ (-1.96) $\kappa = -0.484$ (-7.66)
<i>Estadísticos de diagnóstico</i>	$R^2 = 0.765$ $DW = 1.82$ $F = 25.79$ C de Akaike = -1.230 JB: ($p = 0.000$) White: ($p = 0.160$) Ramsey: ($p = 0.099$) Pronóstico de Chow: (1982-2006, $p = 0.975$)	$R^2 = 0.837$ $DW = 1.714$ $F = 28.88$ C de Akaike = -1.553 JB: ($p = 0.910$) White: ($p = 0.090$) Ramsey: ($p = 0.101$) Pronóstico de Chow: (1982-2006, $p = 0.255$)	$R^2 = 0.886$ $DW = 2.09$ $F = 24.87$ C de Akaike = -2.458 JB: ($p = 0.606$) White: ($p = 0.273$) Ramsey: (0.092) Pronóstico de Chow: (1982-2006, $p = 0.102$)

Fuente: Cálculos propios. Coeficiente t entre paréntesis; p se refiere a los valores probabilísticos de las pruebas.

proceso de generación de información de las series involucradas en el análisis; para ello se trabajó con el componente cíclico de las series a partir de la extracción del componente de tendencia con la metodología de Hodrick y Prescott (1997) validada con el análisis espectral a fin de detectar la posible presencia de ciclos espurios.

Partiendo de lo anterior, se estimaron modelos dinámicos autorregresivos y de rezagos distribuido que resultan muy útiles en estos contextos, dado el tipo de relaciones que se intentan cuantificar (debido a la naturaleza de las variables en cuestión), anticipando que el efecto de la inversión pública sobre la privada tarde algún tiempo en presentarse, debido a rigideces técnicas o institucionales como se explicó.

Entre los resultados obtenidos destaca que las inversiones en comunicaciones y transportes, junto con las realizadas en fomento económico (vía el gasto en el sector energético, principalmente) son las que tienen un claro efecto desplazamiento parcial hacia la inversión privada. En cuanto a los restantes desgloses considerados, la inversión en fomento agropecuario muestra un efecto complementario significativo, mientras que las inversiones en el sector social y administrativo, presentan, en términos generales, un efecto complementario en su conjunto (más no así al considerarlas por separado).

A la luz de los resultados, la conclusión más importante del trabajo es que la relación de las inversiones públicas sobre la privada para la economía mexicana, durante el periodo de estudio, es de un impacto diferenciado que varía de acuerdo con el rubro de inversión pública, lo que podría servir como una pauta al sector público en cuanto a cuáles sectores invertir (o en cuáles dejar de hacerlo); sin embargo, no podemos dejar de reconocer que los desgloses considerados pueden ser aún muy generales como para obtener conclusiones puntuales al respecto, por lo que en futuros estudios sobre el tema resulta indispensable contar con desgloses sectoriales específicos, que permitan identificar claramente el tipo de impacto que tiene la inversión pública sobre la privada, ya que por ejemplo, el rubro de fomento industrial (que agrupa principalmente al sector paraestatal) es una de las fuentes principales de desplazamiento de la inversión privada; aunque aún dentro de este destino de gasto existen una serie de sectores (por ejemplo Pemex, que tiene áreas de exploración, refinación, extracción, etc.) sobre los cuales es necesario contar con información pormenorizada para conocer el impacto específico de los mismos sobre la inversión privada.¹²

¹² En el mismo sentido se deben de tomar los resultados para los restantes sectores considerados, ya que el hecho de reportar un efecto positivo, negativo, o nulo, en alguno de ellos, no implica necesariamente que se deba de gastar más en unos y dejar de hacerlo en otros.

De esta manera, se podrían tener elementos más sólidos respecto de la política de gasto por parte del sector público, en lo que a inversión pública se refiere, lo que no únicamente ayudaría a generar un crecimiento económico mayor (Barro, 1990) sino que también, de acuerdo con Aschauer y Lächler (1998), ayudaría a comprender de una mejor manera los papeles de los sectores público y privado en la economía mexicana, al menos en el rubro de inversión y formación de capital.

ANEXO I

Cuadro A.1

Resultados de la Prueba de Raíz Unitaria para Rompimiento Estructural Endógeno

Serie y Modelo	T_b	t_α
LIPR		
IO1	1942	-5.46
IO2	1942	-5.55
LIPT		
IO1	1980	-3.21
IO2	1975	-4.92***
LPIB		
IO1	1983	-4.24
IO2	1983	-5.62**
LCyT		
IO1	1988	-4.35
IO2	1969	-4.42
LFE		
IO1	1980	-2.38
IO2	1975	-4.64
LOSCAD		
IO1	1992	-4.02
IO2	1975	-6.30*
<i>Valores Críticos</i>		
IO1:		IO2:
1%	-5.77	1% -6.21
2.5%	-5.31	2.5% -5.86
5%	-5.09	5% -5.5
10%	-4.84	10% -5.25

Fuente: Cálculos propios con valores críticos tabulados por Perron (1997, p. 362). ***, ** y * indican el rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria en el modelo mixto al 5, 2.5 y 1% de confianza respectivamente.

Para una explicación de la prueba, véase Galindo y Catalán (2003), y Fonseca (2007). T_b indica el periodo de quiebre, determinado de manera endógena; IO1 e IO2 corresponden a los modelos de quiebre y mixto en la terminología de Perron (1989), y en el primero se permite un cambio en el intercepto al tiempo T_b mien-

tras que en el segundo modelo se permite un cambio tanto en el intercepto como en la tendencia en τ_b ; t_α es el estadístico que se contrasta con los valores críticos tabulados por Perron (1997). Cabe mencionar que si bien se realiza la prueba de raíz unitaria bajo dos especificaciones distintas con el propósito de realizar una caracterización correcta del proceso de generación de información de cada una de las variables empleadas, se toma el modelo mixto (102) como el más apropiado, siguiendo la recomendación de Sen (2003): este modelo es la especificación más adecuada para tal propósito, por lo que el modelo de quiebre de la ecuación 101 se incluye únicamente con propósitos ilustrativos y comparativos. De acuerdo con los resultados mostrados en el cuadro A.1, se aprecia que LIPR, LPIB y LSOCAD resultan ser $I(0)$ mientras que las restantes (LIPT, LCYT y LFE) son $I(1)$.

ANEXO II

Cuadro A.2

Prueba ADF al Componente Cíclico de las Series Obtenidas con el Filtro HP

<i>Serie</i>	<i>Estadístico t</i>
LIPR	-6.731
LIPT	-6.480
LCyT	-6.813
LFE	-5.485
LSCAD	-7.488
LFI	-7.385
LFA	-6.007
LSOC	-7.807
LAG	-7.672
LPIB	-5.066
<i>Valores Críticos</i>	
	1% -2.594
	5% -1.944
	10% -1.614

Fuente: Elaboración Propia

Debido a que se removió el componente de tendencia de las series, la prueba se aplicó como un modelo de caminata aleatoria pura, omitiendo los componentes deterministas de las mismas (la constante y la tendencia); en cuanto a los resultados obtenidos, se aprecia que, para todas las variables consideradas, el componente cíclico rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria al 1% de confianza.

ANEXO III

Análisis espectral de las series según Granger.¹³

Según Granger (1966), el poder espectral registra la contribución de los componentes de una serie correspondientes a una banda de frecuencia dada la varianza total del proceso. Si una banda contribuye con una alta proporción a la varianza total puede ser considerada como relevante, comparada con una banda que contribuye con un menor monto de la varianza; de acuerdo con Hamilton (1994), la herramienta econométrica para realizar el análisis espectral es el periodograma muestral que captura la proporción de la varianza muestral que puede ser atribuida a ciclos de diferentes frecuencias.

Para evitar que los picos se encuentren en altas frecuencias (ciclos de corta duración que son pequeñas desviaciones de la tendencia) es necesario desestacionar la serie y para evitar las bajas frecuencias (ciclos largos o componente de largo plazo) se deben utilizar tasas de crecimiento para eliminar tendencias o bien series estacionarias obtenidas con métodos alternativos; por ello, se aplican los periodogramas a los componentes cíclicos obtenidos mediante el filtro HP.

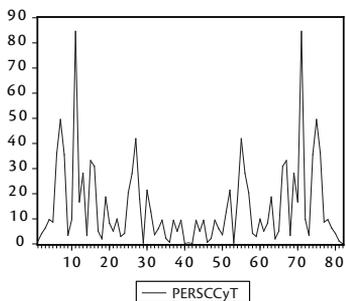
Para interpretar los periodogramas, según Hamilton (1994), es más conveniente pensar en términos del periodo de una función cíclica que en términos de su frecuencia. Si la frecuencia de un ciclo es w , el periodo del ciclo es $2\frac{\pi}{w}$, tal que una frecuencia de $wj = \frac{2\pi j}{T}$ corresponde a un periodo de $2\frac{\pi}{wj} = \frac{T}{j}$.

A continuación, se presentan las gráficas de los periodogramas correspondientes a las series utilizadas en el análisis:

¹³ Esta sección está basada en Gómez (2004, pp. 104-107).

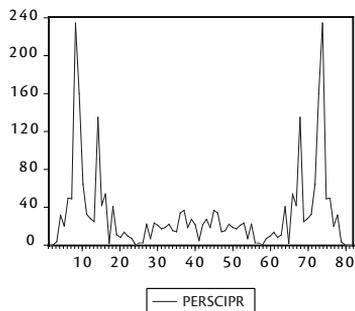
Gráfica A.1

Periodograma de la Inversión Pública en Comunicaciones y Transportes (CyT)



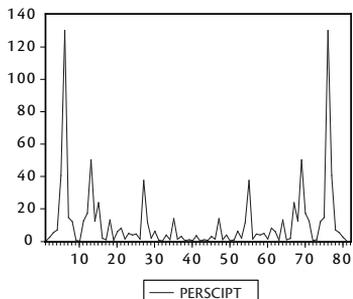
Gráfica A.2

Periodograma de la Inversión Privada (IPR)



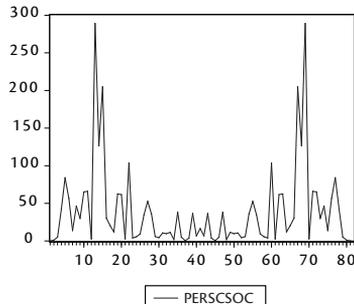
Gráfica A.3

Periodograma de la Inversión Pública Total (IPT)



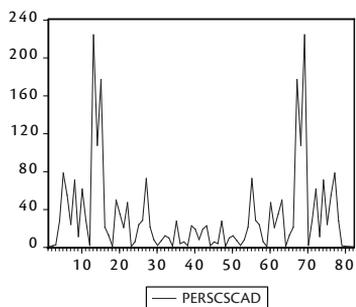
Gráfica A.4

Periodograma de la Inversión Pública en Gasto Social (SOC)



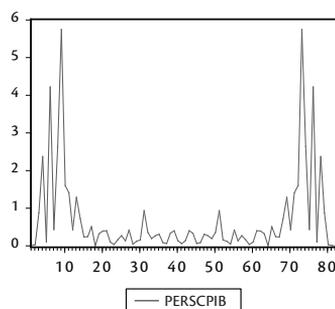
Gráfica A.5

Periodograma de la Inversión Pública en Gasto Social y Administrativo (SCAD)



Gráfica A.6

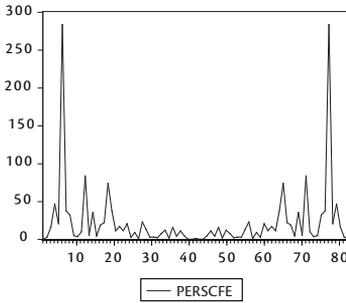
Periodograma del Producto Interno Bruto (PIB)



Fuente: Elaboración Propia

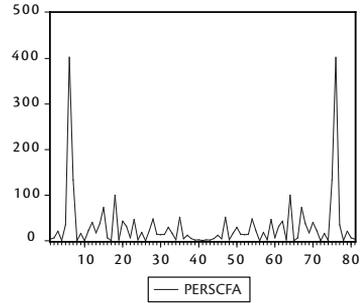
Gráfica A.7

Periodograma de la Inversión Pública en Fomento Económico (FE)



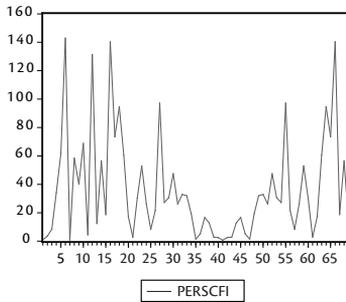
Gráfica A.8

Periodograma de la Inversión Pública en Fomento Agropecuario (FA)



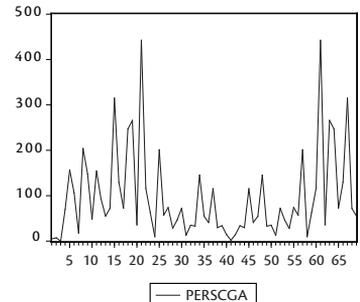
Gráfica A.9

Periodograma de la Inversión Pública en Fomento Industrial (FI)



Gráfica A.10

Administración Gubernamental (AG)



Fuente: Elaboración Propia

CUADRO A.3

En este caso, únicamente LCYT, LSOC, LSCAD y LAG presentan ciclos de duración que corresponden a los sugeridos por Burns y Mitchel, de manera que las restantes variables muestran un ciclo de duración más prolongado (de hasta 16 años para la inversión en fomento económico); por lo que haciendo énfasis una en las particularidades de las series analizadas, lo más importante que hay que destacar es que la forma espectral de las series no está dominada por la frecuencia cero, es decir por el componente de largo plazo, de manera que este periodo de tiempo es considerado como una frecuencia de ciclos económicos y el área bajo la curva puede ser vista como cuánta variabilidad en las tasas de crecimiento anuales se deriva de las recesiones económicas.

Cuadro A.3

Frecuencia de los Ciclos Identificadas con el Periodograma para cada Variable

Serie	T	j	T/j
LCyT	82	11	7.45
LIPR	82	8	10.25
IPT	82	6	13.67
LSOC	82	14	5.85
LSCAD	82	14	5.85
LPIB	82	9	9.11
LFE	81	5	16.2
LFA	81	6	13.5
LFI	69	5	13.8
LAG	69	21	3.28

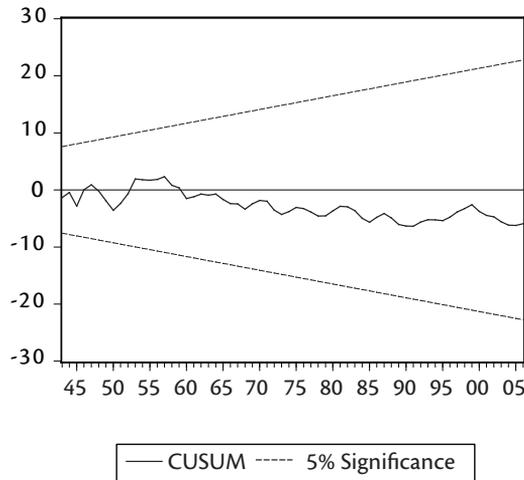
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO IV

Prueba CUSUM de estabilidad estructural de los parámetros de las Ecuaciones ADL estimadas.

Gráfica A.11

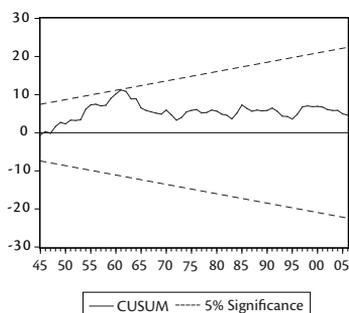
Prueba CUSUM de la Ecuación 1



Fuente: Elaboración Propia

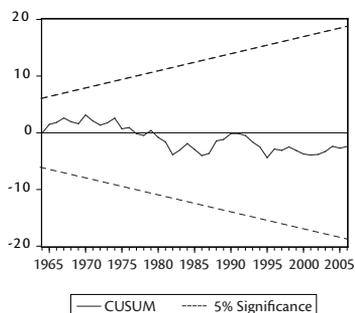
Gráfica A.12

Prueba CUSUM de la Ecuación 2



Gráfica A.13

Prueba CUSUM de la Ecuación 3



Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aschauer, David A. (1989), "Does Public Capital Crowd Out Private Capital?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 24, núm. 2, pp. 171-188.
- y Lächler, Ulrich (1998), "Public Investment and Economic Growth in Mexico", Policy Research Working Paper 1964, The World Bank.
- Barro, Robert J. (1974), "Are Government Bonds Net Wealth?" *Journal of Political Economy*, vol. 82, núm. 6, pp. 1095-1117.
- , (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 98, núm. 5, pp. s103-s125.
- Baxter, Mariane y King, Robert (1999), "Measuring Business Cycle: Approximate Band-Pass Filters For Economic Time Series", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 81, núm. 4, pp. 575-593.
- Branson, William (1990), *Macroeconomía. Teorías y Políticas*, FCE, 2a. ed. México.
- Burns, A. M. y Michael W. C. (1946), *Measuring Business Cycle*, First ed., NBER.
- Carlson, Keith y Spencer, Roger (1975), "Crowding Out and its Critics", *Review Federal Reserve Bank of St. Louis*, vol. 57, núm. 12, pp. 1-17.
- Castillo, Ramón y Herrera, Jorge (2005), "El Efecto del Gasto Público sobre el Gasto Privado en México", *Estudios Económicos*, vol. 20, núm. 2, pp. 173-196.
- Chavarín, Rubén (2001), "El Costo del Desempleo medido en Producto. Una Revisión Empírica de la Ley de Okun para México", *El Trimestre Económico*, vol. LXVIII, núm. 270, pp. 209-231.

- Cogley, Timothy and Nason, James M.(1995), “Effects of the Hodrick-Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series. Implications for Business Cycle Research”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 19, núm.1, pp. 253-278.
- Easterly, William y Rebelo, Sergio (1993), “Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, núm. 3, pp. 417-458.
- Enders, Walter (2004). *Applied Econometric Time Series*, Second ed. Wiley
- Fonseca, Felipe de Jesús (2007), *El Impacto de la Inversión Pública sobre la Inversión Privada en México, 1980-2007*, Tesis de Maestría en Economía, Universidad de Guadalajara.
- Galindo, Luis Miguel y Catalán, Horacio (2003), “La Tasa de Interés Real en México: Un Análisis de Raíces Unitarias con Cambio Estructural”, *Momento Económico*, núm. 126, pp.15-22.
- Gómez, Ivonne (2004), *Ciclos Económicos en México y Estados Unidos a partir del TLCAN*, Tesis de Maestría en Economía, Universidad de Guadalajara.
- Granger, C.W.J. (1966), “The Typical Spectral Shape of an Economic Variable”, *Econometrica*, vol. 34, núm. 1, pp. 150-161.
- Granger, C. W. J. y Newbold, Paul (1974), “Spurious Regression in Econometrics” *Journal of Econometrics*, vol. 2, núm. 1, pp. 111-120
- Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, first ed. Princeton University Press.
- Harris, R. y Sollis, R. (2003). *Applied Time Series Modelling and Forecasting*, Second ed. Wiley.
- Harvey, A. C. and Jaeger, A. (1993), “Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle”, *Journal of Applied Econometrics*, vol. 8, No. 3, pp. 231-247.
- Hendry, D. (1987), “Econometric Methodology: A Personal Perspective” en Bewley T. (ed), *Advances in Econometrics*, vol. 2, Ch.10, Cambridge University Press.
- Herrera, Jorge (2003), “Dinámica de la Inversión Privada en México”, *Gaceta de Economía*, núm. 16, pp. 111-141.
- INEGI (1998), *Estadísticas Históricas de México*, primera edición, INEGI.
- , *El Ingreso y el Gasto Público en México, varios años*.
- Johnston, Jack y Dinardo, John (1997), *Econometric Methods*, fourth ed. McGraw Hill
- Kustepeli, Yesim (2005). “Effectiveness of Fiscal Spending: Crowding out and/or Crowding in?”, *Yönetim Ve Ekonomi* (Turquía), vol. 12, núm. 1, pp. 185-192.
- Maddala, G.S. y Kim In-Moo(1998), *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, First ed.,Cambridge.
- Moreno-Brid, Juan (1998), “México: Reforma Macroeconómica y Formación de Capital Fijo en la Manufactura”, *Serie de Reformas Económicas*, núm. 47, CEPAL.
- Musalem, Alberto (1989), “Private Investment in Mexico. An empirical Analysis”, *World Bank Working Paper Series*, núm. 183.

- Perron, Pierre (1989), "The Great Clash, the Oil Price Shock, and Unit Root Hypothesis", *Econometrica*, vol. 57, núm. 6, pp. 1361-1401.
- , (1997), "Further Evidence on Breaking Trend Functions in Macroeconomic Variables", *Journal of Econometrics*, vol. 80, núm. 2, pp. 355-385.
- Ramírez Miguel D. (1994), "Public and Private Investment in Mexico 1950-1990: An Empirical Analysis", *Southern Economic Journal*, vol. 61, núm. 1, pp.1-17.
- y Nazmi, Nader (1997), "Public and Private Investment and Economic Growth in Mexico", *Contemporary Economic Policy*, Vo.15, núm. 1, 65-75.
- Seater, John J. (1993), "Ricardian Equivalence", *Journal of Economic Literature*, vol.31, núm. 1, pp. 142-190.
- Sen, Amartya (2003), "On unit root test when the alternative is a trend broken stationary process", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 21, núm. 3, pp.11-30.
- Shah, Anwar (1988), "Public Infrastructure and Private Sector Profitability and Productivity in Mexico", *The World Bank Working Paper Series*, núm. 100.