

EL PAPEL DEL CAPITAL PUBLICO EN LA PRODUCCION,
LA INVERSION Y EL CRECIMIENTO ECONOMICO EN COLOMBIA*

Por: Fabio Sánchez Torres
Investigador FEDESARROLLO

* Esta investigación ha sido financiada por FONADE. Se agradecen los comentarios de Carlos Esteban Posada y colegas de la Unidad de Análisis Macroeconómico del DNP y de los asistentes al seminario interno de FEDESARROLLO donde fueron presentados los primeros resultados de este trabajo. Se agradece también el eficiente trabajo de asistente de investigación de María Isabel Agudelo.

I. INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es determinar empíricamente, para Colombia, el efecto del capital e infraestructura públicos y de la inversión pública sobre la productividad, la tasa de inversión y de rentabilidad de la industria y el sector privado en su conjunto y sobre el crecimiento económico.

La determinación de los efectos de la inversión e infraestructura públicas sobre la actividad económica privada es gran importancia, pues hace posible ubicar el papel del gasto estatal en aquella, permitiendo una visión mas clara de su dinámica. El conocimiento de estos efectos permitiría a la autoridad económica orientar el gasto público y fundamentalmente la inversión pública hacia actividades que tengan impacto positivo sobre la rentabilidad, competitividad privadas y, por consiguiente sobre el crecimiento económico.

Estudios sobre los efectos mencionados arriba no han sido llevados a cabo en Colombia, aunque diversas estimaciones econométricas han captado la existencia de un efecto desplazamiento de la inversión privada por parte de la inversión pública. Ver por ejemplo los trabajos de Villar (1990), Sánchez y Lora (1991), Ocampo (1992), Easterly (1991)¹. Estos estudios, sin embargo, solo captan el

¹ Villar, L.(1990) estima que el coeficiente de crowding-out de la inversión pública sobre la inversión privada (ambas como proporción del PIB potencial) es -0.40, Ocampo (1991) de -0.35 y Sánchez y Lora (1992) de -0.78, aunque estos autores mostraron, utilizando tests de causalidad de Granger, que para el período 1950-1990 la inversión pública causa positivamente a la inversión privada. Para el período 1970-1990, según Sánchez y Lora (1992) la inversión pública total causa negativamente la inversión privada

efecto contemporáneo de la inversión pública sobre la inversión privada, haciendo caso omiso del efecto que tiene el stock de capital público sobre la productividad y rentabilidad del capital privado.

Estudios recientes, iniciados por Aschauer (1989a, 1989b), y desarrollados en la misma dirección por Munnell (1990), Schwartz y Morrison (1992), han medido el impacto de la inversión e infraestructura públicas sobre la productividad y rentabilidad del capital privado para los Estados Unidos. Aschauer encontró que el capital público como un todo tiene un efecto determinante sobre la productividad del capital privado y que la llamada infraestructura "núcleo" (calles, carreteras, aeropuertos, acueductos, etc..) es la que tiene, en el conjunto del capital público, el mayor poder explicativo sobre aquella variable. El mismo autor encontró que aunque la inversión pública tiene un efecto crowding-out contemporáneo importante sobre la inversión privada, tiene a su vez, como resultado del aumento del stock de capital público, un efecto positivo significativo sobre la rentabilidad privada que estimula la inversión privada. Concluye Aschauer que el efecto neto de la inversión pública sobre la inversión privada es positivo.²

aunque la inversión pública no cíclica la causa positivamente. El trabajo de Easterly (1991) afirma que el aumento de la participación del capital e inversión públicas en la economía es responsable por la caída secular de la inversión privada.

² Los trabajos de Munnell (1990) y Schwartz y Morrison (1992) miden el impacto de la infraestructura pública a nivel estatal. Munnell encuentra que los estados (de los E.U.) que han invertido mas en infraestructura tienden a tener una producción, inversión privadas y crecimiento del empleo mayores. Schwartz y Morrison

Este trabajo lleva a cabo tres ejercicios, cada uno de los cuales ocupa una sección. El objetivo de cada uno es la estimación, para Colombia, del impacto de 1) el capital y la infraestructura público sobre la productividad de la industria y el sector privado, 2) la inversión e infraestructura públicas sobre la rentabilidad e inversión industrial y privada y 3) el capital e inversión públicas sobre el crecimiento del producto.

II. EL CAPITAL PUBLICO Y LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL Y PRIVADA

II.1 MARCO TEORICO

El punto de partida del análisis es la existencia de una función de producción para la industria y el sector privado según la cual

$$Y_t = A_t * f(N_t, K_t, G_t) \quad (1)$$

donde Y_t mide la producción real de bienes y servicios del sector industrial o privado, N es empleo industrial o privado, K_t el stock de capital industrial o privado no residencial, A una medida de la productividad y G_t el stock de capital público.³

Si suponemos que la función de producción es de tipo Cobb-Douglas, su expresión logarítmica será:

llegan a la conclusión de que, a nivel estatal, la inversión en infraestructura pública es esencial para generar un impacto positivo sobre el crecimiento de la productividad cuando la producción se está expandiendo. La infraestructura pública existente no ha sido por lo general suficiente para satisfacer las necesidades de la producción.

³ La metodología para el cálculo de los stocks de capital industrial y privado se presenta en el apéndice.

$$y_t = a_t + e_N * n_t + e_K * k_t + e_G * g_t \quad (2)$$

donde las variables en minúsculas denotan el logaritmo de las variables en mayúsculas y e_i la elasticidad del producto respecto a las variable i , donde $i = N, K$, y G .

Los modelos a estimar suponen que el gobierno ofrece servicios que ningún agente privado puede realizar ⁴ y que el mercado asigna los recursos privados para darles el mejor uso productivo en combinación con los servicios generados por el sector público. Se supone, por otra parte, que los servicios públicos presentan economías de escala. Por ejemplo, los costos de ampliación de las redes telefónicas o de agua pueden disminuir a medida que se incrementa su escala de producción. Podemos suponer, en consecuencia, que la función de producción especificada en la ecuación (2) exhibe retornos constantes a escala para los factores privados (K y N) y crecientes para los factores públicos (G).

Suponiendo competencia perfecta para el producto y los factores, podemos derivar las siguientes ecuaciones de productividad:

$$y_t - k_t = a_t + e_N * (n_t - k_t) + e_G * g_t \quad (3)$$

y

$$p_t = y_t - s_N * n_t - s_K * k_t = a_t + e_G * g_t \quad (4)$$

⁴ En el caso colombiano los servicios ofrecidos por el gobierno son básicamente ofrecido por este, sin una participación significativa del sector privado.

La ecuación (3) expresa el producto por unidad de capital, y la (4) es la ecuación de productividad total de los factores p_t y muestra que esta está relacionada positivamente con los servicios del gobierno, donde s_i es la participación del factor i , $i = N$ y K , en el producto. La especificación de las ecuaciones (3) y (4) supone rendimiento crecientes a escala sobre todos los factores. Sin embargo, es posible suponer que el capital público no está disponible en su totalidad para todos los productores. Si este es el caso, el supuesto válido será la existencia de rendimiento constantes a escala para todos los factores públicos y privados. Por consiguiente la expresión para la productividad del capital privado será:

$$y_t - k_t = a_t + e_N(n_t - k_t) + e_G(g_t - k_t) \quad (5)$$

La expresión para la productividad total de los factores bajo el supuesto de retornos constantes a escala para todos los factores será:

$$p_t = a_t + e_G * (g_t - i_t) \quad (6)$$

donde $i_t = s_K * k + s_N * n$ es una combinación unitaria de trabajo y capital privado.

II.2 ANALISIS EMPIRICO

Productividad del sector industrial y capital público

Los ejercicios para determinar el impacto del capital público total

sobre la productividad industrial cubren el período 1965-1990. El resto de las estimaciones, que incluyen solo porciones del capital público, están hechas para el período 1970-1990. Las fuentes y metodología para la construcción de las series se presentan en el apéndice. Para el análisis empírico se han utilizado tres definiciones de capital público, a saber a) el **capital público total**, que incluye tanto el capital de las empresas públicas como el de las administraciones públicas, ^a b) la **infraestructura pública núcleo**, que comprende los llamados servicios económicos de las Administraciones Públicas de las Cuentas Nacionales (redes de energía, electricidad y acueducto, infraestructura de transporte como aeropuertos, carreteras y puertos) y c) la **infraestructura pública total**, que comprende la infraestructura pública núcleo más el stock de capital de las empresas de acueducto, electricidad y comunicaciones. Las ecuaciones a estimar también incluyen una variable de actividad económica, u , expresada como la relación entre el PIB observado y el PIB potencial, tal como fue calculado por Sánchez (1991). Esta variable se incluye para determinar el efecto del ciclo económico sobre la productividad. Todas las variables están a pesos de 1975, excepto las que están presentadas en unidades físicas, que serán utilizadas mas adelante.

Las ecuaciones a estimar son las siguientes

$$y_t - k_t = a_0 + a_1(n_t - k_t) + a_2(g_t - k_t) + a_3u_t + v_t$$

^a De acuerdo con las **Cuentas Nacionales** de Colombia del DANE, las Administraciones Públicas incluyen los Gobiernos Central, Departamental y Municipal, la Seguridad Social, junto con los institutos descentralizados.

y

$$p_t = b_0 + b_1(g_t - i_t) + b_2 u_t + e_t$$

La parte A del Cuadro 1 utiliza como una de las variables explicatorias de la productividad industrial el capital público total. El ejercicio econométrico fue llevado a cabo a través de mínimos cuadrados en dos etapas.⁴ Los mejores resultados son obtenidos en las ecuaciones 1A.1 y 1A.2. Sin embargo, aunque en la ecuación 1A.1 el coeficiente del capital público tiene el signo esperado y es significativo, la magnitud del coeficiente del stock de capital industrial (-1.22) no tiene sentido económico. La ecuación 1A.2 muestra que durante el período 1965-1990 un incremento de 1% en la relación capital público/capital industrial incrementa la productividad del capital industrial en 1%. De igual manera un incremento de la relación trabajo/capital en 1% incrementa la productividad industrial en 1%. Estos resultados implican que la hipótesis de incrementos constantes a escala para todos los factores, públicos y privados, es la que se ajusta mejor a los resultados obtenidos. La ecuación 1A.3 omite el capital público de la ecuación de productividad industrial. Tanto la relación trabajo/capital, como el stock de capital industrial se vuelven insignificantes. Finalmente, y como era de esperarse, la productividad del capital industrial es fuertemente procíclica,

⁴ Se aplicó mínimos cuadrados en dos etapas con el fin de controlar por la posible existencia de causación contraria, es decir, de productividad hacia capital público. Los estimadores de mínimos cuadrados en dos etapas fueron obtenidos usando el valor rezagado del capital público y una tendencia temporal.

como lo indica el signo y la significancia del coeficiente de u , en todas las regresiones.

Las ecuaciones 1A.4 a 1A.7 relacionan la productividad total de los factores con el capital público y los insumos privados. La ecuación 1A.4 presenta muestra la significancia del capital público en si mismo como variable explicativa de la productividad. La ecuación 1A.5 introduce el stock de capital industrial y el número de trabajadores como variables explicativas de la productividad industrial. El coeficiente de la variable número de trabajadores no es significativo, mientras que el del capital industrial tiene una magnitud (-2.08) que no tiene sentido económico. La ecuación 1A.6 indica que la combinación de los insumos capital y trabajo es significativa, tiene el signo esperado de acuerdo con la hipótesis de rendimiento constantes a escala sobre los factores privados y crecientes para el capital público. La ecuación 1A.7 impone la restricción de rendimiento constantes a escala sobre todos los insumos, públicos y privados.

Los ejercicios presentados en el Cuadro 1A son repetidos en los cuadros 1B y 1C, pero utilizando como variables indicativas del capital público la infraestructura núcleo y la infraestructura total, respectivamente. La ecuación 1B.1, que supone rendimiento constantes a escala para los insumos privados y crecientes para el insumo público, muestra que un aumento de 1% en la infraestructura núcleo incrementa la productividad industrial en 0.5%. Al utilizar como la variable de capital público la infraestructura total,

ecuación 1C.1, el coeficiente es solo de 0.38%. La restricción de rendimiento constantes a escala para todos los insumos, públicos y privados, solo se confirma en el caso de la infraestructura total (ecuación 1C.2).

Las ecuaciones 1B.4 a 1B.7 relacionan la productividad total de los factores (p) con los insumos privados y la infraestructura núcleo, mientras que las ecuaciones 1C.4 a 1C.7 relacionan p con la infraestructura total. Los resultados muestran que un incremento de 1% de la infraestructura núcleo, sin tener en cuenta los otros factores, aumenta la productividad total de los factores en 0.14% (ecuación 1B.4). Este resultado es superior al 0.09%, obtenido en la ecuación 1C.4, que incluye infraestructura total. Al incluir la variable combinación de insumos en las ecuaciones de p , (1B.6 y 1C.6), el coeficiente de infraestructura núcleo (0.68) sigue siendo superior al de infraestructura total (0.32). Similares resultados se obtienen cuando se suponen rendimiento constantes a escala para todos los insumos públicos y privados (ecuaciones 1B.7 y 1C.7). El coeficiente de la relación infraestructura núcleo/combinación de insumos (0.60) es mayor que el de la relación infraestructura total a combinación de insumos (0.20). Esto implica que, dentro del capital público, la infraestructura núcleo (carreteras, redes de energía, etc..) es la que tiene mayor efecto explicativo en los cambios de la productividad total de los factores de la industria.

El Cuadro 1D presenta la productividad total de los factores de la industria explicada por diversos componentes de la infraestructura,

medidos en términos físicos. Se observa en los resultados que las carreteras nacionales, medidas en kilómetros, son la que tienen mayor efecto sobre p . De hecho, un incremento de 1% en la red de carreteras nacionales incrementa p en 1.91%. Le siguen en importancia el número de líneas de teléfono, con 0.45%, y la energía eléctrica, medida en Gigawatios, con 0.38%.

Productividad del Sector Privado y Capital Público

Para analizar el efecto del capital e infraestructura públicos sobre la productividad del sector privado se realizaron los mismos ejercicios que para el sector industrial. El cuadro 2A contiene la relación producto privado/stock de capital privado no residencial y la productividad total de los factores del sector privado explicados por la relación trabajo/capital, actividad económica, u , y el stock de capital público total. La variable capital público es significativa bajo la hipótesis de rendimiento constantes a escala para todos los factores públicos y privados (ecuaciones 2A.2 y 2A.7). De acuerdo con los resultados de la ecuación 2A.2 un incremento de 1% en la relación capital público/capital privado no residencial incrementa la relación producto a capital en 0.19%.⁷ Un incremento de la relación capital público/combinación de insumos privados aumenta en 0.21% la productividad total de los factores, p , del sector privado, de acuerdo con la ecuación 2A.7.

⁷ El coeficiente obtenido por Aschauer (1989a), para el caso de los E.U., bajo la restricción de rendimiento constantes a escala sobre todos los factores es de 0.39. El obtenido por Munnell (1990) es de 0.15.

Resultados de ejercicios similares a los del cuadro 2A se presentan en el cuadro 2B y 2C. Los resultados muestran que el capital público es significativo como variable explicativa de la productividad del sector privado, bajo la restricción de rendimiento constantes a escala para todos los insumos públicos (infraestructura núcleo e infraestructura total) y privados (ecuaciones 2B.2 y 2C.2). De hecho, un aumento de 1% de la relación infraestructura núcleo/stock de capital no residencial privado incrementa la relación producto a capital en 0.44% (ecuación 2B.2). Si se utiliza infraestructura total en vez de infraestructura núcleo, el incremento mencionado es de solo 0.22% (ecuación 2C.3). En el caso de la productividad total de los factores, p , del sector privado, el capital público —como infraestructura núcleo y como infraestructura total— es significativo cuando, junto con u , se utiliza como la variable explicativa de p privado (ecuaciones 2B.4 y 2C.4). Los coeficientes de infraestructura núcleo y infraestructura total son también significativos en la explicación de p cuando se impone la restricción de rendimiento constantes a escala sobre todos los factores, públicos y privados.⁹ En efecto un incremento de 1% en la relación infraestructura núcleo/combinación de insumos, aumenta la productividad total de los factores en 0.21% (ecuación 2B.7). Un resultado similar se obtiene cuando se utiliza infraestructura total.

⁹ El trabajo de Lynde, C. y Richmond, J. (1992) encontró que el capital público, sobre todo de infraestructura, tiene una fuerte influencia en la productividad del sector privado, sobre todo bajo la hipótesis de rendimiento constantes a escala para todos los factores, públicos y privados. Los resultados del estudio mencionado son muy similares a los encontrados aquí.

III. CAPITAL PUBLICO E INVERSION INDUSTRIAL Y PRIVADA

III.1 ASPECTOS TEORICOS

El objetivo de esta sección del trabajo es determinar el efecto de la inversión y el capital públicos en la tasa de inversión industrial y privada. Es decir, se trata de determinar el efecto desplazamiento ó inducción que tiene la inversión pública sobre inversión privada y por consiguiente en la tasa de acumulación de capital. La metodología para esta sección del trabajo sigue a Aschauer (1989b):

La relación existente entre la inversión pública y la inversión privada se expresa de la siguiente forma:

$$i_p = i_p(\phi, i_g, c_g) \quad (7)$$

donde i_p es la inversión privada, ϕ es el producto marginal del capital privado, i_g es la inversión pública y c_g es el consumo del gobierno. La inversión privada responde positivamente a incrementos en el producto marginal del capital y negativamente a la inversión pública y al consumo del gobierno a través de los canales tradicionales de crowding-out, tales como aumentos en las tasas de interés. Sin embargo, veíamos en la sección anterior que el capital público tiene un importante efecto sobre la productividad del capital privado e industrial y por consiguiente en sus rentabilidades. Esto implica que la inversión pública tiene un doble efecto. Por una parte, desplaza la inversión privada a través

de los canales tradicionales de crowding-out y, por otra, la induce a través de aumentos en el stock de capital público por el efecto que éste tiene sobre la productividad y rentabilidad del capital privado.

De acuerdo con la argumentación anterior, la productividad marginal del capital privado puede ser expresada como:

$$\phi = f_k(k_P, k_g, u) \quad (8)$$

donde k_P es el stock de capital privado, k_g el stock de capital público y u una variable que representa el nivel de actividad económica. El efecto final de la inversión pública sobre la inversión privada dependerá de la potencia o peso relativo de cada uno de los efectos mencionados.

III.2 ANALISIS EMPIRICO

Inversión Industrial e Inversión Pública

El análisis empírico de esta sección se centra en el efecto de la inversión pública sobre la inversión industrial y la tasa de retorno de la industria. La serie de inversión pública hace referencia a la inversión fija neta en construcciones y equipos no residenciales, es decir, es el cambio neto en el stock de capital público. La metodología del cálculo del stock de capital se presenta en el apéndice. El stock de capital público se definió, para efectos del análisis empírico, de tres maneras a saber: a)

capital público total, b) infraestructura pública núcleo (incluye carreteras, redes eléctricas y de teléfonos, etc...) y c) infraestructura total (incluye la infraestructura núcleo mas el stock de capital de las empresas públicas de acueducto, energía y teléfonos). La inversión industrial se define como el cambio en el logaritmo natural del stock de capital industrial, calculado según la metodología que aparece en el apéndice.

La tasa de rentabilidad se calculó como la relación entre el excedente bruto de explotación neto (valor agregado industrial menos salarios menos impuestos indirectos menos depreciación) y el stock de capital industrial. La variable u , que indica el nivel de actividad económica, está calculada como la relación entre el PIB observado y el PIB potencial. La variable P_{bk} es el precio relativo de los bienes de capital. El modelo que permite captar las relaciones expresadas en las ecuaciones (6) y (7) es el siguiente:

$$I_{ind} = c(1) + c(2)*\phi + c(3)*I_g + c(4)*P_{bk}$$

y (8)

$$\phi_{ind} = c(5) + c(6)*\text{Log}K_{ind} + c(7)*\text{Log}K_g + c(8)*u$$

La estimación del modelo se llevó a cabo por mínimos cuadrados en tres etapas iterativos, el cual es asintóticamente el método de máxima verosimilitud de información completa. El signo esperado de los coeficientes es el siguiente: $c(2) > 0$ por el efecto positivo que ejerce la rentabilidad sobre la inversión, $c(3) < 0$ si existiese un efecto de crowding-out, $c(4) < 0$ ya que aumentos en los precios

relativos de los bienes de capital encarecerían la inversión, $c(6) < 0$ dado que el producto marginal del capital es decreciente, $c(7) > 0$ por el efecto positivo que ejerce el capital público sobre la productividad marginal del capital privado y $c(8) > 0$ ya que se espera que incrementos en la tasa de utilización aumenten el producto marginal del capital.

Los resultados de los modelos están presentados en el cuadro 3A. El modelo 3A.1 presenta los resultados de estimar la ecuación (8) para el período 1965-1990, utilizando como la variable del capital público el capital público total. Los coeficientes de Φ_{ind} , P_{bk} , K_{ind} , K_g y u tienen el signo esperado. Un aumento de un punto porcentual en la tasa de rentabilidad del capital industrial determina un aumento de 0.15% en la tasa de inversión industrial. Al mismo tiempo, un aumento de 1% en el stock de capital público conlleva a un aumento de 0.52 puntos porcentuales en la tasa de rentabilidad del capital industrial. El coeficiente $c(3)$ indicaría que existe un efecto crowding-in de la inversión pública sobre la inversión industrial. El modelo 3A.2 presenta el mismo ejercicio hecho con el modelo 3A.1, pero utiliza infraestructura núcleo como variable indicativa del capital público. Los coeficientes tienen los signos esperados. Se observa que el coeficiente $c(7)=0.75$ de la variable K_{inf} es mayor que el obtenido cuando se utiliza el capital público total. El modelo 3A.3 utiliza infraestructura total (infraestructura núcleo más el stock de capital de las empresas de acueducto, electricidad y telecomunicaciones) como la variable indicativa del capital público. Se observa que al utilizar esta

variable, el coeficiente de $I_{inf tot}$ refleja un efecto crowding-out sobre la inversión industrial. El resto de los coeficientes de las variables en el modelo 3A.3 son significantes y tienen el signo esperado. El modelo 3A.4 introduce las carreteras nacionales en kilómetros **carre** como la variable de capital público. Se observa en esta ecuación que todos los coeficientes tienen el signo esperado, pero mientras los de ϕ , P_{bk} , y u son significantes, los de K_{ind} y **carre** no lo son.

El cuadro 3B presenta los resultados de ejercicios similares a los presentados en el cuadro 3A, con la diferencia de que la variable el capital tanto industrial como público, está representada como la relación stock de capital/número de trabajadores. El supuesto implícito a este procedimiento es que si la función de producción es homogénea de grado uno, el producto marginal del capital, ϕ , dependerá de la relación capital/trabajo.⁹ Los resultados obtenidos son similares a los del cuadro 3A. Sin embargo, con esta modificación el coeficiente c(7) de la variable **carre**, en la ecuación 3B.4 se vuelve significativo.

Inversión Privada e Inversión Pública

Esta sección presenta los resultados de ejercicios, similares a los hechos para el sector industrial, pero para el sector privado en su conjunto. La inversión privada, I_p , se define como el cambio en el

⁹ Para una demostración de esta afirmación ver Sargent, T. (1979), Cap. I.

logaritmo del stock de capital privado total, K_P (stock de capital privado no residencial mas stock de capital privado residencial). El modelo estimado es el siguiente:

$$I_P = c(1) + c(2)*\phi + c(3)*I_G + c(4)*I_{P-1}$$

y

(9)

$$\phi_P = c(5) + c(6)*\text{Log}K_P + c(7)*\text{Log}K_G + c(8)*u + c(9)*\phi_{-1}$$

donde ϕ_P es la tasa de beneficio del capital privado, definida como el excedente neto de explotación de los hogares y de las empresas privadas (descontando depreciación) dividida por el stock de capital privado total.

Los resultados de las estimaciones, usando las diferentes definiciones de capital público ya mencionadas, se presentan en el cuadro 4A. Los resultados del modelo 4A.1 muestran la existencia de un pequeño efecto de crowding-out de la inversión pública sobre la inversión privada, $C(3)=-0.12$. El resto de los coeficientes tienen el signo esperado y la mayoría son significantes. Se observa el efecto positivo que tiene el capital público sobre la tasa de rentabilidad del capital privado. En efecto, según el coeficiente $c(7)$, un aumento de 1% en el stock de capital público, incrementa en 0.10 puntos porcentuales la tasa de rentabilidad del capital privado. En el modelo 4A.2, que incluye infraestructura núcleo como la variable indicativa de capital público, el coeficiente de crowding-out, $c(3)$, no es significativamente diferente de cero, mientras que su impacto sobre la rentabilidad del capital privado (coeficiente $c(7)=0.12$) es mayor que cuando se considera el capital

público como un todo. El efecto de la infraestructura total, según el coeficiente $c(7)=0.07$ de la ecuación 4A.3, es el menor de los correspondientes a las tres definiciones de capital público.¹⁰

El cuadro 4B contiene los resultados de ejercicios similares a los presentados en el cuadro 3B. El coeficiente $c(7)$ de la relación capital público/fuerza laboral privada, en la ecuación de rentabilidad, es significativo solo en los casos de las variables infraestructura núcleo e infraestructura total, más no en el caso del capital público total. Como era de esperarse el coeficiente $c(6)$, de la relación capital privado/fuerza laboral privada, tiene el signo esperado y es significativo en todas las ecuaciones.

IV. CAPITAL PUBLICO Y CRECIMIENTO ECONOMICO

IV.1 EL MODELO

El propósito de esta sección es estimar el impacto del capital público en el crecimiento del producto potencial.¹¹ El modelo a utilizar es bastante sencillo y parte del utilizado en la sección

¹⁰ Los resultados de este trabajo difieren drásticamente de los obtenidos por Easterly (1991), los cuales a nuestro parecer resultan contraintuitivos. No resulta muy claro que aumentos en el stock de capital público, por ejemplo, carreteras, aeropuertos, redes telefónicas, puedan reducir el rendimiento del capital privado. El estudio reciente de Echevarría y Tenjo (1993), introdujeron el stock de capital público en una ecuación de inversión industrial, obteniendo coeficientes de signo positivo y significantes.

¹¹ Este modelo está relacionado con los modelos recientes de que intentan capturar la relación entre la infraestructura física y el crecimiento económico. Ver por ejemplo el reciente trabajo de Uribe (1993).

anterior, a saber:

$$I_p = c(1) + c(2)*\phi + c(3)*I_g + c(4)*I_{p-1} \quad (10a)$$

$$\phi = c(5) + c(6)*\text{Log}K_p + c(7)*\text{Log}K_g + c(8)*u + c(9)*\phi_{-1} \quad (10b)$$

$$g_{Yp} = c(10) + c(11)*I_g + c(12)*I_p \quad (10c)$$

$$\text{Log}K_p = \text{Log}K_{p-1} + I_p \quad (10d)$$

$$\text{Log}K_g = \text{Log}K_{g-1} + I_g \quad (10e)$$

Las ecuaciones (10a) y (10b) son las mismas utilizadas en la sección anterior para capturar la relación entre capital público e inversión privada. La ecuación (10c) nos dice que la tasa de crecimiento del PIB potencial, es decir, de la capacidad productiva de la economía es una función de la inversión total, dividida ésta en pública y privada. Las ecuaciones (10d) y (10e) son identidades que describen el incremento neto de los stocks de capital público y privado, donde I_g y I_p son los cambios los logaritmos de los stocks de capital público y privado, respectivamente.

Los resultado de la estimación del modelo anterior se presentan en el cuadro 5. Los coeficientes de las ecuaciones (10a), (10b) y (10c) son significantes y tienen el signo esperado de acuerdo con los supuestos del modelo presentado en la ecuación (9). Los

coeficientes $c(11)$ y $c(12)$ indican el impacto de la inversión pública y privada en la tasa de crecimiento del PIB potencial. Se observa, de acuerdo con el coeficiente $c(11)$, que un incremento de un punto porcentual en la tasa de crecimiento del stock de capital público incrementa el crecimiento del PIB potencial en 0.3 puntos porcentuales. Al mismo tiempo, un aumento de un punto porcentual en la tasa de crecimiento del capital privado, incrementa 1.5 puntos porcentuales la tasa de crecimiento del PIB potencial, de acuerdo con el coeficiente $c(12)$.

IV.2 SIMULACIONES

El objetivo de esta sección es estimar el impacto que tendrían aumentos permanentes en la tasa de inversión pública -definida como cambios en el stock de infraestructura núcleo, infraestructura total y capital público total- sobre la rentabilidad y la tasa de inversión tanto industrial como privada, y la tasa de crecimiento del PIB potencial. Los resultados del ejercicio se presentan en el cuadro 6. En la parte 6A del cuadro se muestra el efecto que tendría sobre la inversión industrial y privada en un horizonte de 10 períodos (años) un incremento permanente de 10% en la tasa de inversión en infraestructura núcleo. Se observa en el cuadro que las tasas de inversión industrial y privada tienden a crecer a lo largo del tiempo como resultado de aumentos en la tasa de rentabilidad tanto industrial como privada. El período en el cual la tasa de inversión, tanto industrial como privada, alcanza su máximo incremento es el cinco, 12.6% y 8.1% respectivamente. Se

observa además que ni para la inversión industrial ni para la privada se presenta efecto crowding-out inicial.

La parte 6B del cuadro presenta el efecto que sobre la tasa de inversión industrial y privada tiene un aumento permanente de 10% en la tasa de inversión en infraestructura pública total. Se observa en el cuadro que la tasa de inversión industrial cae durante los primeros años y tiende a aumentar posteriormente. El comportamiento de la tasa de inversión privada es distinto. No existe crowding-out inicial: el incremento en la tasa de inversión privada alcanza 8.2% en el año quinto después del incremento inicial en la tasa de inversión pública, para estabilizarse, posteriormente, alrededor del 7.5%.

La parte 6C y los gráficos 1, 2 y 3 presentan los resultados de ejercicios similares a los mencionados arriba, pero suponiendo que existe un incremento permanente de 10% en la tasa de inversión pública total. En el gráfico 1, se observa que la tasa de inversión

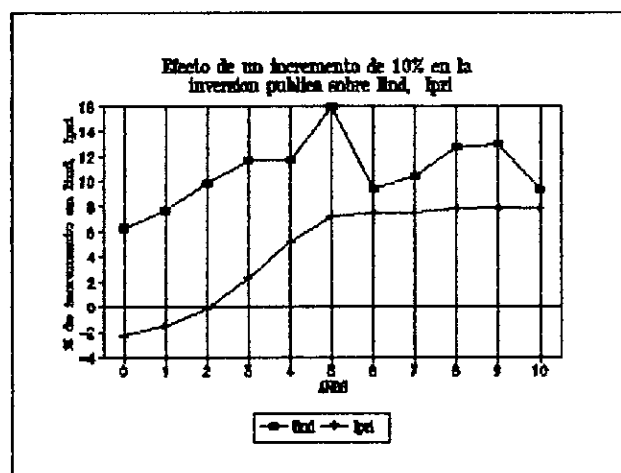


GRAFICO 1

industrial se incrementa a partir del año cero desde 6.3% hasta alcanzar 15% el quinto año. La tasa de inversión privada cae 2.3% en al año cero, pero se eleva hasta alcanzar un incremento de 7.9% en al año nueve. Al mismo tiempo la tasa de crecimiento del PIB

potencial también se eleva: inicialmente 4.1%, hasta llegar al 21% en el quinto año y estabilizarse alrededor del 20% en adelante, como se puede observar en el gráfico 3. Esto significa que un aumento permanente de 10% en la tasa de

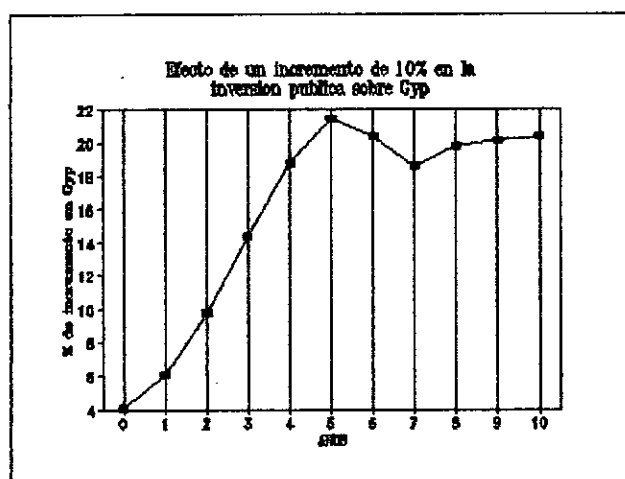


GRAFICO 3

mayor, si el incremento de la inversión pública es en infraestructura núcleo.

V. CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio fue determinar el impacto del capital público sobre la productividad del capital industrial y privado,

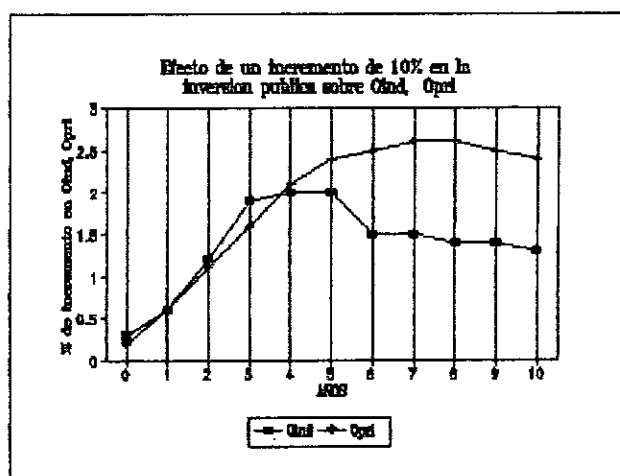


GRAFICO 2

inversión pública eleva paulatinamente la tasa de crecimiento de la capacidad productiva de la economía, incremento que alcanza 20% después de cinco años. Los resultados obtenidos en los cuadros 6A y 6B indican además que el incremento de la inversión privada tiende a ser

sobre la tasa de inversión y privada y sobre el crecimiento económico. Los resultados son concluyentes: el capital público, y fundamentalmente la llamada infraestructura núcleo: carreteras, redes de energía, teléfonos, etc., tiene un impacto positivo sobre la productividad, la tasa de inversión y por consiguiente sobre el crecimiento económico. Estos resultados, que están en concordancia con estudios hechos para otros países (ver Aschauer, 1989a, 1989b; Uribe, 1993). Los resultados sugieren que la política de inversión pública es de central importancia para determinar el curso de la inversión privada y del crecimiento económico. La política de inversión pública debe determinar cual es la composición deseable de ésta teniendo en cuenta su efecto sobre la productividad y rentabilidad privada. Las carreteras, por ejemplo, de acuerdo con los resultados obtenidos, tienen un efecto bastante mas alto sobre la productividad total de los factores de la industria que por ejemplo, los teléfonos. Esto significa que dada la restricción presupuestal del gobierno, es preferible invertir en carreteras.

Los resultados han mostrado pues que la inversión pública y el capital público no son neutrales, es decir, no son un simple sustituto de la inversión privada y del capital privado. Se hace pues necesario que los resultados obtenidos se incorporen tanto a la política macroeconómica como al modelaje macroeconómico que intenta captar los efectos del gasto público.

Este trabajo ha mostrado en forma global el efecto de la inversión y el capital públicos sobre la rentabilidad e inversión privadas y

el crecimiento económico en Colombia. El campo de investigación en este área está abierto. Falta aún determinar el efecto de la inversión en infraestructura a nivel regional y local, las necesidades de infraestructura a nivel nacional, regional y local, su forma de financiación y el papel que puede cumplir el sector privado como agente proveedor de capital infraestructura.

BIBLIOGRAFIA

- Aschauer, D., (1989a), "Is Public Expenditure Productive?" **Journal of Monetary Economics**, 23, No.2, March.
- Aschauer, D., (1989b), "Does Public Capital Crowd Out Public Capital?" **Journal of Monetary Economics**, 24, No.2, September.
- Easterly, W. (1991), "La Macroeconomía del Sector Público: El caso Colombia", **Ensayos de Política Económica No. 20**, Banco de la República.
- Echevarría, J. y Tenjo, F. (1993), "Inversión, Líquidez y Fuentes de Financiación de la Industria Colombiana", **Coyuntura Económica**, Volumen XXIII, No.2 Julio.
- Lynde, C. y Richmond, J. (1992) "The Role of Public Capital in Production" **The Review of Economics and Statistics**, Vol LXXIV, No.1, February.
- Morrison, C. y Schwartz, A. (1992), **State Infrastructure and Productive Performance**, NBER Working Papers No.3981, January 1992.
- Munnell, A. (1990), "How Does Public Infrastructure Affects Regional Economic Performance?" En Munnell, A. (Editor) **Is There a Shortfall in Public Capital Investment?**, Federal Reserve Bank of Boston, 1990.
- Ocampo, J., (1992), "Perspectivas de Crecimiento de la Economía Colombiana", **Coyuntura Económica**, Volumen XXII, No.2, Julio.
- Sargent, T. (1979), **Macroeconomic Theory**, Academic Press, Inc., New York, 1979.
- Sánchez, F. (1991), "El Cálculo del PIB Potencial en Colombia: una Nota Metodológica", **Coyuntura Económica**, Volumen XXI, No.4 Diciembre.
- Sánchez, F. y Lora, E. (1992), **Ahorro, Inversión y Perspectivas de Crecimiento en Colombia**, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Uribe, J., (1993), "Infraestructura Física, 'Clubs de Convergencia' y Crecimiento Económico: Alguna Evidencia Empírica" **Coyuntura Económica**, Volumen XXIII, No.1, Abril.
- Villar, L. (1991), "Las Restricciones al Crecimiento en un Modelo Sencillo de Tres Brechas", en Lora, E. (Editor) **Apertura Y Crecimiento: el Reto de los Noventa**, Bogotá, Tercer Mundo-FEDESARROLLO, Ch. 4.

BIBLIOGRAFIA

- Aschauer, D., (1989a), "Is Public Expenditure Productive?" **Journal of Monetary Economics**, 23, No.2, March.
- Aschauer, D., (1989b), "Does Public Capital Crowd Out Public Capital?" **Journal of Monetary Economics**, 24, No.2, September.
- Easterly, W. (1991), "La Macroeconomía del Sector Público: El caso Colombia", **Ensayos de Política Económica No. 20**, Banco de la República.
- Echevarría, J. y Tenjo, F. (1993), "Inversión, Líquidez y Fuentes de Financiación de la Industria Colombiana", **Coyuntura Económica**, Volumen XXIII, No.2 Julio.
- Lynde, C. y Richmond, J. (1992) "The Role of Public Capital in Production" **The Review of Economics and Statistics**, Vol LXXIV, No.1, February.
- Morrison, C. y Schwartz, A. (1992), **State Infrastructure and Productive Performance**, NBER Working Papers No.3981, January 1992.
- Munnell, A. (1990), "How Does Public Infrastructure Affects Regional Economic Performance?" En Munnell, A. (Editor) **Is There a Shortfall in Public Capital Investment?**, Federal Reserve Bank of Boston, 1990.
- Ocampo, J., (1992), "Perspectivas de Crecimiento de la Economía Colombiana", **Coyuntura Económica**, Volumen XXII, No.2, Julio.
- Sargent, T. (1979), **Macroeconomic Theory**, Academic Press, Inc., New York, 1979.
- Sánchez, F. (1991), "El Cálculo del PIB Potencial en Colombia: una Nota Metodológica", **Coyuntura Económica**, Volumen XXI, No.4 Diciembre.
- Sánchez, F. y Lora, E. (1992), **Ahorro, Inversión y Perspectivas de Crecimiento en Colombia**, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Uribe, J., (1993), "Infraestructura Física, 'Clubs de Convergencia' y Crecimiento Económico: Alguna Evidencia Empírica" **Coyuntura Económica**, Volumen XXIII, No.1, Abril.
- Villar, L. (1991), "Las Restricciones al Crecimiento en un Modelo Sencillo de Tres Brechas", en Lora, E. (Editor) **Apertura Y Crecimiento: el Reto de los Noventa**, Bogotá, Tercer Mundo-FEDESARROLLO, Ch. 4.

APENDICE I

Metodología y fuentes para calcular los stocks de capital

Este trabajo utiliza las siguientes series de stocks de capital:

1. Stock de capital público total conformado por el stock de capital de las Empresas Públicas y Administraciones Públicas, que son los componentes institucionales del sector público colombiano. Esta serie se construyó utilizando la inversión pública neta, que fue obtenida utilizando una tasa de depreciación de 7.3% para el capital existente. Esta tasa es la que resulta de calcular la depreciación promedio del stock de capital no residencial estimado para Colombia por Hofman (1990). Las fuentes para la serie de inversión pública son las **Cuentas Nacionales del Banco de la República** hasta 1969 y desde 1970 las **Cuentas Nacionales del DANE**. Las mismas metodología y fuentes fueron utilizadas para la estimación del stock de capital privado no residencial (compuesto por los stocks de capital de las empresas privadas y no residencial de los hogares) y el stock de infraestructura núcleo, esta última compuesta por la formación bruta de capital fijo en carreteras (casi un 60%), redes eléctricas, acueducto y alcantarillado, transporte y comunicaciones, y otros, tales como servicios de turismo y comercio.
2. Stock de capital industrial calculado con base en la inversión bruta industrial de la **Encuesta Anual Manufacturera**, utilizando una tasa de depreciación de 7.3%.
3. Stock de capital privado compuesto por el stock de capital privado no residencial más el stock de capital residencial privado, calculado con una tasa de depreciación de 3.2%, que es la tasa

utilizada por Hofman (1990) para este tipo de capital. La inversión privada residencial fue tomada de las **Cuentas Nacionales** del DANE.

4. Stocks de capital de las empresas públicas de energía, acueducto y alcantarillado, y teléfonos calculado con base en la información de las Empresas Públicas no Financieras publicadas en **Boletín Mensual de Estadística** del DANE (No. 389 de diciembre de 1983 y 461 de agosto de 1991).

Fuentes de las series de empleo utilizadas

Las series de empleo industrial fueron tomadas de la **Encuesta Anual Manufacturera**. El empleo privado se calculó restando del empleo total calculado por Easterly (1990) el empleo público presentado en el **Boletín de Estadística** del DANE No. 468 de marzo de 1992.

APENDICE 2
PRINCIPALES SERIES UTILIZADAS
(todas las variables en pesos de 1975)

AÑOS	PIB REAL	PIB POTENCIA	PIB PRIVAD	STK. DE CAPIT NO RESIDENCI PRIVADO	STK. DE CAPI RESIDENCIAL PRIVADO	STK. DE CAPITAL INDUSTRIAL	STK. DE CAPIT DE LAS EMPR DE ENERGIA	STK. DE CAPIT DE LAS EMPR DE TELEFONO	STK. DE CAPIT DE LAS EMPRE DE ACUEDUCTO	INFRAESTRUCT NUCLEO	STK. DE CAPITAL PUBLICO
1950					28155						
1951					30163						
1952				155420	32106						41314
1953	134587	134587	-	160787	34417						44750
1954	143985	144139		165772	37380						52684
1955	149519	155376		171306	40795						61591
1956	155583	166540		175314	44229						70895
1957	161258	176115		177393	47323	30877					76696
1958	165228	180694		179830	49998	31745					77268
1959	177162	183717		183144	52703	32523					76478
1960	184723	187894		188020	55602	34361					76184
1961	194124	194124		192685	58686	36166					78521
1962	204630	205997		201371	61971	39288					77223
1963	211355	217803		208124	65046	40248					76328
1964	224389	227405		212767	67995	43044					77531
1965	232467	240062		217710	70994	46203					78572
1966	244915	249508		216887	74121	49737					85815
1967	255211	260626		223865	77974	53058					87448
1968	270830	273519	230476	232017	82617	54037					90593
1969	288073	289598	245150	242212	87769	56017	12796	10422	4383.5	39983	95197
1970	307496	307548	264744	251189	93644	60063	7843.8	6044.1	2844.8	43183	104330
1971	325825	329303	277368	260715	99804	64273	8710.0	6243.9	2925.1	46405	115657
1972	350813	352441	299930	268088	105245	70246	9949.1	7632.3	3002.8	50414	129254
1973	374398	374398	319572	276346	111321	76997	11020	7268.4	2294.4	55372	141440
1974	395910	395387	338274	290172	118392	81555	11824	7799.0	2461.9	59642	150072
1975	405108	417222	348042	301570	124502	86247	16002	8173.7	3568.2	61164	161724
1976	424263	436105	365911	313404	130012	91297	19004	8746.8	4120.3	63640	173561
1977	441906	458918	374649	318492	136195	97575	22707	9575.5	4741.5	66780	192730
1978	479335	480511	405583	330531	143582	103247	26301	10417	5584.8	69522	205006
1979	505119	505119	416206	344455	150965	108303	31061	11123	6195.5	72290	217746
1980	525765	525789	427927	355023	157383	112207	38909	12741	6790.9	78163	238877
1981	537763	545831	442089	368542	163815	117058	45126	13658	7564.5	86193	262036
1982	542836	565599	441994	378360	170569	124560	52302	14836	8738.6	93279	289658
1983	551380	584756	442425	382980	178447	132544	57455	15289	9414.0	99777	320185
1984	569855	603383	448246	388230	187540	134621	68909	16130	9998.9	105604	347082
1985	587561	620329	467938	390353	197090	135774	80745	16392	10450	106588	372238
1986	621781	637920	488198	396374	207202	138198	88375	16483	9918.9	108359	391785
1987	655154	671302	523893	401087	216546	142819	95514	16764	10430	111004	415152
1988	681791	698158	541855	418287	225468	146623	101115	17841	11074	115582	428917
1989	705068	722609	554528	430895	234753	150079	101612	19428	12128	120342	447973
1990	734250	746286	580375	446537	243446	159749	108534	21319	12365	122382	469456
1991	751246	768573	593269	457208	250827		114772	22280	12945	122873	489056

AÑOS	CARRETER NACIONAL (kms)	CAPACIDA ENERGETIC (gigawattios)	LINEAS D TELEFON	EMPLEO INDUSTRIAL (no. de trabajadores)	SALARIOS INDUSTRIALES	SALARIOS PRIVADOS	EMPLEO PRIVADO (millones)	TASA DE RENTABILIDAD INDUSTRIAL*	TASA DE RENTABILIDAD PRIVADA*	PRECIO RELATIV DE LOS BIENES DE CAPITAL	EMPLEO TOTAL (millones)
1950										0.60102	3.9160
1951										0.62038	3.9680
1952										0.65369	4.0420
1953										0.75814	4.1180
1954										0.66181	4.2490
1955										0.68493	4.3200
1956										0.65938	4.4100
1957			219150							0.70019	4.4990
1958			233150							0.83443	4.5890
1959			251450							0.88508	4.6790
1960			269550							0.84951	4.7680
1961			289900							0.83217	4.8980
1962	16512		322100							0.94540	5.0280
1963	16692		339100							0.92223	5.1580
1964	17054		365290	283841	13868					0.83638	5.2880
1965	17479		392790	294273	14614			0.46299		1.02535	5.4180
1966	17825		461175	300146	15071			0.43297		0.90699	5.5800
1967	17997		492090	293825	16071			0.38755		1.13591	5.7420
1968	18842		522670	302319	17838	74444	5.4836	0.41786		1.11376	5.9040
1969	19267		543960	318994	18598	79183	5.6325	0.53814		1.07813	6.0660
1970	19915	2078.0	601040	338795	20644	85703	5.7902	0.46746	0.41060	1.04146	6.2280
1971	20017	2180.0	619040	348625	21542	90272	5.9311	0.54161	0.41696	1.02301	6.3940
1972	20276	2243.0	694990	377990	23601	95322	6.0320	0.52409	0.44382	1.03158	6.5610
1973	20408	2426.0	775520	416863	24228	99312	6.1914	0.45112	0.47197	0.99517	6.7270
1974	20843	2776.0	866820	441323	25079	104759	6.3256	0.55797	0.47224	1.00461	6.8930
1975	21264	2866.0	973960	450450	25724	108337	6.4506	0.42209	0.45783	1.00000	7.0600
1976	21838	2932.0	1031163	462907	26655	111546	6.5305	0.38790	0.45766	0.99082	7.2460
1977	22268	3474.0	1126944	479706	27173	117265	6.6879	0.37531	0.44954	0.93714	7.4330
1978	22552	3704.0	1175325	493040	31765	135577	6.8468	0.39600	0.45974	0.98409	7.6190
1979	22757	3898.0	1241525	509200	33800	146756	7.0019	0.49865	0.44288	1.00218	7.8060
1980	22960	4177.0	1322285	508543	34279	153368	7.1460	0.42950	0.43444	1.00214	7.9920
1981	23191	4237.0	1423780	493462	35653	160199	7.3780	0.40356	0.43137	1.01493	8.2330
1982	23820	4967.0	1568487	481100	37294	159913	7.5979	0.25216	0.42006	0.98438	8.4730
1983	24472	5137.0	1698198	465078	37824	164049	7.8185	0.23772	0.40568	0.97247	8.7140
1984	25250	5757.0	1951334	457398	38371	165056	8.0386	0.25920	0.39101	0.98031	8.9550
1985	25582	6465.0	2057981	439930	36346	157081	8.2816	0.33472	0.41992	1.10148	9.1950
1986	24966	6721.0	2135633	456129	34812	155842	8.5197	0.34535	0.42616	1.09595	9.4350
1987	25951	8413.0	2270076	469673	37301	165177	8.7321	0.39308	0.45605	1.13860	9.6750
1988	25418	8793.0	2270076	475326	37026	173381	8.8997	0.43385	0.45464	1.18784	9.9140
1989	25657	8793.0	2630414	484946	37590	174470	9.1050	0.49484	0.43515	1.20601	10.156
1990	25737	8793.0	2851021	488813	37176	176325	9.3510	0.52141	0.43211	1.16609	10.396
1991	25628	8808.8	3071628			180516					

*La tasa de rentabilidad se calcula como la relacion entre el excedente netode explotacion y el stock de capital.

CUADRO I
Capital publico total y productividad industrial

A. Capital publico total y productividad industrial

Variable dependiente: Valor agregado industrial por unidad de capital (Yind/Xind)

	METODO	Constante	L/K	Kg/Kind	kg	Kind	U	.	R2	DW
1.A1	MC2E	8.72 (2.17)**	0.92 (2.08)***		1.1 (3.44)***	-1.22 (-3.55)**	2.85 (3.17)***		0.76	1.94
1.A2	MC2E	9.08 (2.19)**	1.04 (3.38)***	1.02 (3.38)**			2.7 (2.91)***		0.74	1.82
1.A3	MC2E	-3.43 (-1.59)	-0.00022 (-0.001)			-0.064 (-0.511)	4.16 (3.76)***		0.88	1.95

Variable dependiente: Productividad total de los factores de la industria (p)

	METODO	Constante	Kg	Kind	Lind	INCOMind	Kg/INCOMind	U	.	R2	DW
1.A4	MC2E	-1.8 (0.20)	0.10 (2.58)**					4.25 (4.29)***		0.49	1.44
1.A5	MC2E	-0.47 (0.19)	1.123 (2.17)**	-2.08 (-1.89)*	0.74 (1.25)			2.74 (2.03)***		0.81	1.88
1.A6	MC2E	-0.68 (-0.51)	0.38 (3.01)***			-0.58 (-2.29)**		4.27 (4.64)***		0.80	1.74
1.A7	MC2E	-1.44 (-1.18)					0.11 (2.58)***	4.28 (4.24)***		0.49	1.44

Todas las variables estan en logaritmos

Estadistico "t" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

Kg = capital publico total

L = empleo

Kind = capital industrial

U = PIB observado/PIB potencial

. = AR(1)

INCOMind = Combinacion de insumos de la industria

PMF = productividad multifactorial

CUADRO I

B. Infraestructura Nucleo y Productividad Industrial

Variable dependiente: Valor agregado industrial por unidad de capital (Yind/Kind)

	METODO	Constante	L/K	Kinf/Kind	Kinf	Kind	U	p	R2	DW
1.B1	MC2E	-1.89 (0.76)	0.121 (0.50)		0.50 (3.55)***	-0.53 (-2.04)**	3.98 (2.91)**	0.238 (0.91)	0.70	1.92
1.B2	MC2E	-1.17 (-0.345)	0.232 (1.140)	0.725 (0.858)			4.22 (3.10)**	0.200 (0.86)	0.68	1.91
1.B3	MC2E	-3.431 (-1.58)	-0.00022 (-0.001)			-0.084 (-0.511)	4.18 (3.76)***	0.200 (0.83)	0.68	1.95

Variable dependiente: Productividad total de los factores de la industria (p)

	METODO	Constante	Kinf	Kind	lind	INCOMind	kg/INCOMind	U	.	R2	DW
1.B4	MC2E	-2.01 (-1.31)	0.14 (2.41)**					4.33 (4.09)***		0.46	1.35
1.B5	MC2E	-3.08 (0.57)	1.59 (1.12)	-1.71 (0.95)	0.31 (-0.41)			4.74 (3.84)***		0.39	1.58
1.B6	MC2E	-2.77 (-1.86)*	0.88 (2.78)**			-0.76 (2.24)**		4.91 (4.58)***		0.52	1.64
1.B7	MC2E	-3.35 (-2.05)*					0.80 (3.52)***	5.13 (5.14)***		0.53	1.77

Todas las variables estan en logaritmos

Estadistico "U" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

Kinf = capital en infraestructura: servicios economicos DANE; electricidad, acueducto, transporte y comunicaciones

PMF = Productividad multifactorial

L = empleo

Kind = stock de capital industrial

U = PIB observado/PIB potencial

. = AR(1)

INCOMind = combinacion de insumos de la industria

CUADRO I

C. Infraestructura publica total y productividad de la industria

Variable dependiente: Valor agregado industrial por unidad de capital (Yind/Kind)

	METODO	Constante	linfo/Kind	Kindtot/Kind	Kindtot	Kind	U	p	R2	DW
1.C1	MC2E	1.76 (0.88)	0.367 (1.39)		0.38 (4.25)**	-0.44 (-1.57)*	3.41 (2.57)**	0.266 (0.98)	0.89	1.89
1.C2	MC2E	4.42 (3.88)**	0.821 (20.78)**	0.53 (3.44)**			3.11 (2.53)**	0.25 (1.035)	0.89	1.91
1.C3	MC2E	-3.43 (1.58)	0.0002 (-0.0010)			-0.06 (0.51)	4.18 (3.78)**	0.200 (0.83)	0.88	1.95

Variable dependiente: Productividad total de los factores en la industria (p)

	METODO	Constante	Kg	Kind	Lind	Kind	kg/INCOMind	U	.	R2	DW
1.C4	MC2E	-1.44 (-1.09)	0.09 (2.48)**					4.26 (4.15)**		0.48	1.41
1.C5	MC2E	0.89 (0.24)	0.94 (1.013)	-1.80 (-0.86)	-0.54 (-0.52)			3.59 (2.30)**		0.50	1.81
1.C6	MC2E	-0.41 (-0.30)	0.32 (2.55)**			0.50 (-1.88)*		4.39 (4.46)**		0.55	1.83
1.C7	MC2E	-1.33 (-1.17)					0.20 (2.97)**	4.47 (4.55)**		0.53	1.58

Todas las variables estan en logaritmos

Estadistico "t" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

Kindtot = Infraestructura total, stock de capital de las empresas publicas, acueducto y alcantarillado

L = empleo

Kind= capital industrial

U = PIB observado/PIB industrial

p = AR(1)

. = AR(1)

INCOMind = combinacion de insumos de la industria

CUADRO I

D. Infraestructura física y productividad industrial

Variable dependiente: Productividad total de los factores en la industria (p)

	METODO	Constante	ICind	U	ENER	CARRE	TELEF	R2	DW
1.D.1	MC2E	2.17 (1.52)	-0.69 (-3.02)**	3.79 (4.60)***	0.38 (3.92)***			0.68	1.85
1.D.2	MC2E	-16.2 (-2.71)**	-0.53 (-1.95)**	5.08 (4.68)***		1.91 (2.62)**		0.54	1.71
1.D.3	MC2E	-1.06 (-0.91)	-0.75 (-2.90)***	4.33 (5.19)***			0.45 (3.60)***	0.67	2.13

Todas las variables estan en logaritmos

Estadistico "t" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

Kpri = STK no residencial privado

CARRE = carreteras nacionales en kms.

ENER = energia electrica en Gigawattios

TELEF = lineas telefonicas

L = empleo

Kind = capital industrial

U = PIB observado/PIB potencial

INCOMind= combinacion de insumos de la industria

CUADRO II
Capital publico y productividad privada

A. Capital publico total y productividad privada

Variable dependiente: Valor agregado privado por unidad de capital (Y_{pri}/K_{pri})

	METODO	Constante	L/K	K_g/K_{pri}	K_g	K_{pri}	U	.	R ²	DW
2.A1	MC2E	-3.92 (-1.03)	-0.42 (-0.59)		0.39 (1.11)	-0.497 (-0.58)	1.21 (3.32)**	0.837 (4.09)**	0.92	1.83
2.A2	MC2E	-2.85 (-7.45)**	-0.185 (-5.53)**	0.19 (2.59)**			1.29 (2.99)**	0.729 (3.95)**	0.91	1.39
2.A3	MC2E	-3.66 (-2.41)*	0.01 (3.48)**			0.22 (2.29)**	0.92 (2.50)**	0.72 (3.63)**	0.91	1.35

Variable dependiente: Productividad total de los factores privados (p)

	METODO	Constante	K_g	K_{pri}	L_{pri}	$INCOM_{pri}$	$kg/INCOM_{pri}$	U	.	R ²	DW
2.A4		0.95 (1.64)	0.13 (4.45)**					1.00 (2.85)**	0.87 (4.01)**	0.91	1.28
2.A5		-0.71 (-0.13)	0.44 (1.83)	-0.05 (-0.10)	-0.84 (-1.04)			1.18 (3.20)**	0.72 (2.51)**	0.92	1.54
2.A6		1.57 (0.61)	0.18 (0.92)			-0.03 (-0.24)		1.01 (2.73)**	0.69 (3.71)**	0.91	1.26
2.A7		1.96 (4.73)**					0.21 (4.03)**	1.08 (3.16)**	0.70 (4.43)**	0.92	1.25

Todas las variables estan en logaritmos

Estadístico "U" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

K_{pri} = stock no residencial privado

K_g = capital public total

L_{pri} = empleo privado

K_{ind} = capital industrial

U = PIB observado/PIB potencial

. = AR(1)

PMF = productividad multifactorial

$INCOM_{pri}$ = combinacion de insumos del sector privado

CUADRO II

B. Infraestructura núcleo y productividad privada

Variable dependiente: Valor agregado privado por unidad de capital (Y_{pri}/K_{pri})

	METODO	Constante	L_{pri}/K_{pri}	K_{inf}/K_{pri}	K_{inf}	K_{pri}	U	.	R2	DW
2.B1	MC2E	-2.83 (-0.89)	0.108 (2.15)		0.31 (0.56)	-0.21 (-0.27)	1.21 (2.20)**	0.60 (3.22)**	0.90	1.45
2.B2	MC2E	-2.36 (-5.40)***	-0.19 (-5.32)***	0.44 (2.37)**			1.34 (2.85)**	0.73 (3.83)***	0.90	1.58
2.B3	MC2E	-3.88 (-2.41)*	0.01 (3.48)**			0.22 (2.29)**	0.92 (2.50)***	0.72 (3.83)**	0.91	1.35

Variable dependiente: Productividad total de los factores del sector privado (p)

	METODO	Constante	K_{inf}	K_{pri}	L_{pri}	$INCOM_{pri}$	$K_{inf}/INCOM_{pri}$	U	.	R2	DW
2.B4	MC2E	0.29 (0.43)	0.20 (4.40)***					1.08 (3.13)**	0.88 (4.04)***	0.92	1.45
2.B5	MC2E	-0.85 (-0.14)	0.23 (0.70)	0.04 (0.05)	-0.22 (-0.41)			1.17 (2.79)**	0.70 (2.13)**	0.92	1.84
2.B6	MC2E	0.95 (0.49)	0.32 (0.79)			-0.21 (-0.30)		1.13 (2.88)**	0.72 (4.37)**	0.91	1.45
2.B7	MC2E	1.96 (4.50)***					0.21 (3.74)***	1.08 (3.05)**	0.70 (4.30)***	0.91	1.25

Todas las variables están en logaritmos

Estadístico "U" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

K_{pri} = stock residencial no privado

K_{inf} = capital en infraestructura: Servicios Económicos DANE: energía, electricidad, acueducto, transporte y comunicaciones

L = empleo

K_{pri} = capital privado no residencial

U = PIB observado/PIB potencial

. = AR(1)

$INCOM_{pri}$ = combinación de insumos del sector privado

CUADRO II

C. Infraestructura publica total y productividad privada

Variable dependiente: Valor agregado industrial por unidad de capital (Y_{pri}/K_{pri})

2.C1	METODO MC2E	Constante -3.32 (-0.84)	l_{pri}/K_{pri} 0.18 (-0.48)	$Kinf_{tot}/K_{pri}$ 	$Kinf_{tot}$ -0.068 (-0.216)	K_{pri} -0.40 (-0.58)	U 0.89 (2.06)*	$\bar{}$ 0.55 (1.76)*	R2 0.89	DW 1.48
2.C2	MC2E	-0.30 (-0.05)	0.02 (0.05)	0.21 (3.35)***			1.08 (2.84)**	0.68 (2.45)**	0.87	1.38
2.C3	MC2E	-3.86 (-2.41)*	0.01 (3.48)***			0.22 (2.29)**	0.92 (2.50)***	0.72 (3.63)**	0.91	1.35

Variable dependiente: Productividad total de los factores del sector privado (p)

	METODO	Constante	$Kinf$	K_{pri}	l_{pri}	$INCOM_{pri}$	$Kinf/INCOM_{pri}$	U	$\bar{}$	R2	DW
2.C4	MC2E	1.14 (1.897)**	0.13 (3.81)***					1.01 (2.86)**	0.87 (3.92)***	0.89	1.27
2.C5	MC2E	-1.11 (-0.19)	0.15 (0.54)	0.20 (0.33)	0.28 (-0.43)			1.07 (2.57)**	0.87 (2.23)**	0.70	1.45
2.C6	MC2E	-0.71 (-0.19)	0.002 (0.011)			0.37 (0.52)		0.94 (2.34)**	0.84 (2.79)**	0.9	1.45
2.C7	MC2E	2.14 (4.82)***					0.20 (3.40)***	1.05 (2.67)**	0.70 (4.20)***	0.89	1.23

Todas las variables estan en logaritmos

Estadistico "t" entre parentesis

* Significancia al 90%

** Significancia al 95%

*** Significancia al 99%

K_{pri} = stock de capital privado

K_g = infraestructura total: infraestructura, stock de capital de las empresas publicas, acueducto y alcantarillado

l_{pri} = empleo

U = PIB observado/PIB potencial

$\bar{}$ = AR(1)

$INCOM_{pri}$ = combinacion de insumos del sector privado

CUADRO III

PARTE A.

Modelos

$$\text{Iind} = \alpha(1) + \alpha(2)\phi\text{ind} + \alpha(3)\text{Ig} + \alpha(4)\text{Pbk}$$

$$\phi\text{ind} = \alpha(5) + \alpha(6)\log \text{Kind} + \alpha(7)\log \text{Kg} + \alpha(8)\text{U}$$

Los coeficientes $\alpha(3)$ y $\alpha(7)$ varían de acuerdo con la composición de la inversión y el capital públicos utilizados en cada ejercicio.

Método de estimación: M3E iterativo

MODELO A	3A1	3A2	3A3	3A4
(1965-1990)				
$\alpha(1)$	0.050	0.172	0.242	0.186
	(6.90)	(2.98)**	(4.23)***	(3.47)***
$\alpha(2)$	0.153	0.156	0.114	0.125
	(3.62)**	(3.24)**	(2.34)**	(0.146)**
$\alpha(3)$				
Ig	0.420			
	(2.08)**			
Iinf		0.079		
		(0.23)		
Iinf tot			-0.424	
			(-2.05)*	
Dcarre				-0.208
				(-1.66)
$\alpha(4)$	-0.09	-0.183	-0.211	-0.178
	(-1.48)	(-3.50)***	(-4.38)***	(-3.61)***
$\alpha(5)$	-0.176	-5.52	-2.850	-4.74
	(-0.14)**	(-4.21)***	(-2.78)**	(-1.16)
$\alpha(6)$	-0.82	-0.57	-0.339	-0.120
	(-3.40)**	(3.44)***	(-2.26)**	(-0.63)
$\alpha(7)$				
Kg	0.519			
	(3.36)**			
Kinf		0.75		
		(3.34)***		
Kinf tot			0.289	
			(2.20)**	
carre				0.289
				(0.49)
$\alpha(8)$	3.79	3.66	3.887	3.62
	(6.18)***	(5.80)***	(5.43)***	(5.46)***
R ² de Iind	0.55	0.45	0.54	0.39
R ² de oind	0.75	0.72	0.69	0.65
DW de Iind	1.75	1.64	1.66	1.72
DW de oind	1.87	1.75	1.68	1.51

Variables:

Ig=Inversión pública

Iinf=Inversión en infraestructura núcleo

Iinf tot=Inversión en infraestructura total

Dcarre=cambios en kms. de carreteras

Kg=Capital público

Kinf=capital en infraestructura núcleo

Kinf tot=Capital en infraestructura total

Iind=Inversión en la industria

ϕ ind=tasa de rentabilidad industrial

*=Significancia al 90%

**=Significancia al 95%

***=Significancia al 99%

CUADRO III
PARTE B

Modelo:

$$\text{lind} = \alpha(1) + \alpha(2)*\phi\text{ind} + \alpha(3)*\text{linf} + \alpha(4)*\text{Pbk}$$

$$\phi\text{ind} = \alpha(5) + \alpha(6)*\log(\text{Kind}/\text{lind}) + \alpha(7)*\log(\text{Kinft}/\text{lind}) + \alpha(8)*\text{U}$$

Los coeficientes $\alpha(3)$ y $\alpha(7)$ varían de acuerdo con la composición de la inversión y el capital públicos utilizados en cada ejercicio.

Método de estimación: MCOE iterativos

MODELO B	3B1	3B2	3B3	3B4
$\alpha(1)$	0.165 (2.84)**	0.134 (1.90)*	0.24 (4.26)***	0.134 (1.93)**
$\alpha(2)$	0.160 (3.35)***	0.138 (2.77)**	0.10 (2.24)**	0.188 (3.81)***
$\alpha(3)$				
lg		0.11 (0.71)		
linf	0.126 (0.36)			
linftot			-0.43 (-2.08)*	
Doarre				-0.255 (-0.60)
$\alpha(4)$	-0.178 (-3.41)***	-0.14 (-2.36)**	-0.21 (-4.36)***	-0.159 (-2.67)**
$\alpha(5)$	-3.538 (-25)***	-4.16 (-5.98)***	-3.47 (-5.36)***	-3.05 (-3.87)***
$\alpha(6)$	-0.716 (-1.73)	-1.29 (-2.63)	-0.46 (-2.16)**	-0.036 (0.27)
$\alpha(7)$				
$\log(\text{Kg}/\text{lind})$	0.615 (1.79)			
$\log(\text{Kinft}/\text{lind})$		0.67 (2.59)**		
$\log(\text{Kinftot}/\text{lind})$			0.36 (2.32)**	
$\log(\text{carre}/\text{lind})$				0.226 (1.63)*
$\alpha(8)$	4.083 (5.52)***	3.20 (4.87)***	3.53 (4.82)***	4.00 (5.34)***
R ² de lind	0.45	0.45	0.54	0.41
R ² de oind	0.68	0.68	0.70	0.67
DW de lind	1.66	1.0	1.66	1.77
DW de oind	1.70	1.70	1.66	1.66

Variables:

ϕind =tasa de rentabilidad de la industria

lind=inversión en la industria

linftot= inversión en infraestructura total

Doarre=cambios en kms. de carreteras

Kg=Capital público

Kinftot=Capital en infraestructura total

lg=Inversión pública

linf=Inversión en infraestructura núcleo

Kinf=Capital en infraestructura núcleo

lind=Empleo en la industria

*=Significancia al 90%

**=Significancia al 95%

***=Significancia al 99%

CUADRO IV

PARTE A

Modelos

$$Ip = \alpha(1) + \alpha(2)*Ip + \alpha(3)*Ig + \alpha(4)*Ip(-1)$$

$$\phi p = \alpha(5) + \alpha(6)*Log Kp + \alpha(7)*Log Kg + \alpha(8)*U + \alpha(9)*p(-1)$$

Los coeficientes $\alpha(3)$ y $\alpha(7)$ varían de acuerdo con la composición de la inversión y el capital públicos utilizados en cada ejercicio

Método de estimación: M3E

MODELO A	4A1	4A2	4A3
(1970-1991)			
$\alpha(1)$	-0.07 (1.83)*	-0.13 (-3.31)**	-0.14 (-3.40)**
$\alpha(2)$	0.25 (2.79)**	0.39 (4.31)**	0.38 (4.53)**
$\alpha(3)$			
Ig	-0.12 (-1.86)*		
Iinf		-0.0066 (-0.07)	
Iinf tot			0.13 (0.84)
$\alpha(4)$			
Ip(-1)	0.13 (0.87)		
D1		0.0088 (1.63)	0.01 (1.96)*
$\alpha(5)$	1.76 (2.07)**	0.09 (0.53)	0.55 (1.40)
$\alpha(6)$	-0.25 (-2.09)**	-0.13 (-2.08)**	-0.13 (-1.87)*
$\alpha(7)$			
LogKg	0.10 (1.83)*		
LogKinf		0.12 (1.93)*	
LogKinf tot			0.07 (1.74)*
$\alpha(8)$	0.51 (4.38)**	0.48 (4.19)**	0.41 (3.50)**
$\alpha(9)$	0.60 (4.73)**	0.58 (5.54)**	0.66 (5.13)**
R2 de Ip	0.29	0.29	0.39
R2 de op	0.72	0.70	0.71
DW de Ip	1.38	1.84	2.07
DW de op	1.67	1.76	1.88

Variables

Ig=Inversión pública

Iinf=Inversión en infraestructura núcleo

Iinf tot=Inversión en infraestructura total

Ip=Inversión privada

D1=Variable Dummy para 1970

Kg=Capital público

Kinf=Capital en infraestructura núcleo

Kinf tot=Capital en infraestructura total

Ip=Inversión pública

*=Significancia al 90%

**=Significancia al 95%

***=Significancia al 99%

CUADRO IV

PARTE B

Modelo:

$$I_p = \alpha(1) + \alpha(2)*\phi_p + \alpha(3)*I_g + \alpha(4)*I_p(-1)$$

$$\phi_p = \alpha(5) + \alpha(6)*\log(K_p/I_p) + \alpha(7)*\log(K_g/I_p) + \alpha(8)*U + \alpha(9)*\phi_p(-1)$$

Los coeficientes $\alpha(3)$ y $\alpha(7)$ varían de acuerdo con la composición de la inversión y del capital privados utilizados en cada ejercicio.

Método de estimación: MCFE

MODELO	4.B1	4.B2	4.B3
(1970-1991)			
$\alpha(1)$	-0.10	-0.13	-0.15
	(-2.34)**	(-3.28)***	(-3.52)***
$\alpha(2)$	0.33	0.37	0.40
	(3.55)***	(4.31)***	(4.51)***
$\alpha(3)$			
I_g	-0.12		
	(-2.11)**		
I_{inf}		0.0076	
		(0.08)	
$I_{inf\text{tot}}$			0.35
			(1.32)
$\alpha(4)$			
$I_p(-1)$	-0.06		
	(-0.49)		
D1		0.0094	0.01
		(1.71)*	(2.05)**
$\alpha(5)$	2.51	3.27	5.09
	(1.82)*	(2.34)**	(2.39)**
$\alpha(6)$	-0.09	-0.18	-0.24
	(-1.41)	(-2.30)**	(-2.41)**
$\alpha(7)$			
$\log(K_p/I_p)$	-0.0084		
	(-0.56)		
$\log(K_{inf}/I_p)$		0.05	
		(1.67)*	
$\log(K_{inf\text{tot}}/I_p)$			0.03
			(1.87)*
$\alpha(8)$	0.38	0.47	0.36
	(4.13)***	(4.08)***	(2.74)**
$\alpha(9)$	0.48	0.61	0.69
	(3.97)***	(5.86)***	(5.48)***
R ² de I_p	0.38	0.34	0.37
R ² de ϕ_p	0.63	0.73	0.74
DW de I_p	1.06	1.91	2.11
DW de ϕ_p	1.33	1.89	2.06

Variables:

I_p =Inversión privada

ϕ_p =tasa de rentabilidad privada

I_g =Inversión pública

I_{inf} =Inversión en infraestructura núcleo

$I_{inf\text{tot}}$ =Inversión en infraestructura total

K_p =Capital privado

I_p =Empleo privado

K_{inf} =Capital en infraestructura núcleo

$K_{inf\text{tot}}$ =Capital en infraestructura total

D=Variable Dummy para 1970

*=Significancia al 90%

**=Significancia al 95%

***=Significancia al 99%

CUADRO V

INVERSION PUBLICA, CAPITAL PUBLICO Y CRECIMIENTO ECONOMICO

Modelo:

$$Ip = c(1) + c(2)*\phi p + c(3)*Ig + c(4)*Ip(-1)$$

$$\phi p = c(5) + c(6)*LogKpri + c(7)*LogKg + c(8)*U + c(9)*\phi p(-1)$$

$$Gyp = c(10) + c(11)*Ig + c(12)*Ip$$

$$LogKp = LogKp(-1) + Ip$$

$$LogKg = LogKg(-1) + Ig$$

c(1)	c(2)	c(3)	c(4)	c(5)	c(6)
-0.07	0.25	-0.10	0.17	2.69	-0.36
(-2.05)*	(3.09)**	(-1.71)	(1.30)	(3.14)**	(-3.07)**

c(7)	c(8)	c(9)	c(10)	c(11)	c(12)
0.15	0.53	0.61	-0.03	0.32	1.50
(2.32)**	(4.82)***	(4.62)***	(-3.57)***	(4.64)***	(7.20)***

R² de Ip = 0.33

D.W. de lind = 1.56

R² de ϕp = 0.74

D.W. de ϕp = 1.68

R² de Gyp = 0.63

D.W. de Gyp = 1.51

Variables:

Ip=Inversion privada

ϕp =tasa de rentabilidad privada

Ig=Inversion publica

Ip=Inversion privada

Kpri=Capital privado

Kg=Capital publico

U=PIB observado/PIB potencial

Gyp=Tasa de crecimiento del PIB potencial

*=Significancia al 90%

**=Significancia al 95%

***=Significancia al 99%

CUADRO VI

PARTE A

EFFECTO DE UN INCREMENTO PERMANENTE DE 10% EN LA TASA DE INVERSION EN INFRAESTRUCTURA PUBLICA (PORCENTAJES)

AÑO	Iind	Ipri	Øind	Øpri
0	0.13	0.42	0.70	0.12
1	0.28	1.51	1.70	0.33
2	4.10	3.10	3.04	0.59
3	5.60	5.20	4.50	0.84
4	6.17	7.00	4.91	1.07
5	12.60	8.10	4.70	1.19
6	6.80	7.30	3.60	1.22
7	8.70	7.00	3.67	1.25
8	12.00	7.10	3.78	1.30
9	13.60	7.20	3.91	1.35
10	8.70	7.10	3.69	1.36

PARTE B

EFFECTO DE UN INCREMENTO PERMANENTE DE 10% EN LA TASA DE INVERSION EN INFRAESTRUCTURA TOTAL (PORCENTAJES)

AÑO	Iind	Ipri	Øind	Øpri
0	-6.01	0.9	0.71	0.12
1	-5.73	1.8	1.53	0.33
2	-5.26	3.2	2.79	0.5
3	-2.76	5.0	4.18	0.7
4	-4.44	6.9	4.92	0.92
5	-2.83	8.2	5.21	1.12
6	0.47	7.7	4.2	1.2
7	0.65	7.4	4.43	1.25
8	1.25	7.5	4.63	1.35
9	5.18	7.5	4.73	1.34
10	4.08	7.3	4.47	1.38

Variables:

Iind=Inversion en la industria

Ipri=Inversion privada

Øind=Tasa de rentabilidad industrial

CUADRO VI
PARTE C.

EFFECTOS DE UN INCREMENTO PERMANENTE DE 10% EN LA INVERSION PUBLICA EN LA INVERSION INDUSTRIAL Y PRIVADA Y EL CRECIMIENTO ECONOMICO
(PORCENTAJES)

ANO	Iind	Ipri	Øind	Øpri	Gyp
0	6.3	-2.3	0.3	0.2	4.1
1	7.7	-1.5	0.6	0.6	6.1
2	9.9	-0.1	1.2	1.1	9.8
3	11.7	2.3	1.9	1.6	14.4
4	11.7	5.2	2	2.1	18.8
5	15.9	7.2	2	2.4	21.4
6	9.4	7.5	1.5	2.5	20.4
7	10.4	7.5	1.5	2.6	18.6
8	12.7	7.8	1.4	2.6	19.8
9	12.9	7.9	1.4	2.5	20.1
10	9.3	7.8	1.3	2.4	20.4

Variables:

Iind= Inversion en la industria

Ipri= Inversion privada

Øind= Tasa de rentabilidad industrial

Øpri= Tasa de rentabilidad privada

Gyp= Tasa de crecimiento del PIB potencial