

Política fiscal, crecimiento y desigualdad: un enfoque de equilibrio general

Juan Marroquín A.*
Humberto Ríos B.

Abstract

The provision of public goods is an important mechanism through which wealth can be distributed across society. This paper develops a model in which public capital is both an engine of growth and a determinant of both the distribution of wealth and the relation between growth and inequality. The time path of revenue inequality before and after taxes is highly sensitive to the policies of financing; in many cases they are characterized by strong intertemporal compensations, where income inequality decreased in the short term but increased in the long-term. This study demonstrates that the relation growth - inequality depends critically on how externalities affect the allocation decisions of the policies of financing and the period of time of consideration.

Resumen

La provisión de bienes públicos es un mecanismo importante a través del cual la riqueza se puede distribuir en la sociedad. Este documento desarrolla un modelo en el cual el capital público es a la vez un motor de crecimiento y un determinante de la distribución de la riqueza y de la relación crecimiento-desigualdad. La trayectoria en el tiempo de la desigualdad del ingreso, antes y después de impuestos, es muy sensible a las políticas de financiamiento y en muchos casos se caracteriza por fuertes compensaciones intertemporales, donde la desigualdad del ingreso disminuye en el corto plazo pero se incrementa en el largo plazo. Se demuestra que la relación crecimiento-desigualdad depende críticamente del efecto de las externalidades en las decisiones de asignación de las políticas de financiamiento y del período de tiempo en consideración.

Keywords: Fiscal Policy, Economic Growth, Inequality

Palabras clave: Política fiscal, Crecimiento económico, Desigualdad

Clasificación JEL: D58, E62, H23, O43

Primera versión recibida el 1 de agosto de 2011; versión final aceptada el 5 de diciembre de 2011

Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 2, diciembre de 2011, pp. 185-212. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Marroquín es Profesor de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Economía-Instituto Politécnico Nacional, México. E-mail: juanmarro@gmail.com. Ríos es Profesor de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Economía-Instituto Politécnico Nacional, México. E-mail: hriosb@hotmail.com

I. Introducción

En las últimas tres décadas, la desigualdad del ingreso ha aumentado de manera constante en todo el mundo, tanto en la mayoría de países de la OCDE como en países fuera de la OCDE. Esta desigualdad se ha convertido en uno de los problemas de política pública más desafiantes del siglo XXI. Un aspecto central en este debate es el papel que desempeñan los programas de gasto público en infraestructura pública como carreteras, salud, educación, etc., en estimular el crecimiento económico y reducir la desigualdad de la población.

El gasto público tiene una gran relevancia en política económica y en la toma de decisiones por parte del Estado, entendiendo dicho gasto como las erogaciones en dinero que ejerce el Estado con el objetivo de cumplir sus fines como: lograr la estabilidad económica y la disciplina fiscal, generar empleo, promover la equidad social, apoyar la competitividad del país y alentar el crecimiento entre otros. Existen distintas clasificaciones de gasto público, el cual depende del país de que se esté hablando. En el caso de México, el gasto se clasifica en tres grandes agregados: gasto público para desarrollo social, desarrollo económico y transferencias. En este trabajo nos centraremos en el gasto en desarrollo económico que comprende

la inversión en obras públicas de infraestructura (carreteras, viaductos, puentes, hospitales, escuelas, presas hidroeléctricas, etc.) o en inversiones destinadas a industrias (siderurgia, petroquímica, fabricación de equipo pesado, etc.). Calderón y Servén (2004) así como Fan y Zhang (2004) coinciden en que las inversiones en infraestructura son instrumento relevante de política económica, pues desencadenan importantes efectos multiplicativos a través de la demanda de distintos factores macroeconómicos.

Investigaciones como las de Arrow y Kurz (1970) y más tarde Barro (1990), analizan la relación entre la inversión pública y el crecimiento económico; estos autores encuentran que existe una estrecha relación entre el gasto público y la productividad de los factores, lo cual trae beneficios al crecimiento¹. La inversión pública también juega un papel crítico en la evolución de la riqueza y distribución del ingreso mientras la economía crece a través del tiempo. Esto plantea la cuestión de la posible relación entre crecimiento y desigualdad generada por inversión pública, aunque, *a priori*, no está claro cuál será la naturaleza de tal conexión. El objetivo de este documento es investigar cuáles son los efectos de las políticas del gasto público a favor del crecimiento económico; específicamente, estamos interesados en analizar el rol que juega el

¹ Ver Arrow y Kurz (1970), Barro (1990), Futagami et al. (1993), Glomm y Ravikumar (1994) y Fisher y Turnovsky (1998) para las primeras contribuciones teóricas.

gasto en infraestructura en el crecimiento del país y en la desigualdad del ingreso de las personas.

La evidencia empírica sobre la vinculación entre inversión pública y desigualdad en el ingreso muestra algunos hallazgos; autores como Ferranti et al. (2004), Fan y Zhang (2004) y Calderón y Servén (2004) encuentran que la inversión pública en carreteras, presas y telecomunicaciones ha contribuido al alivio de la desigualdad y de la pobreza en China y América Latina. Por el contrario, Brakman et al. (2002) encuentran que el gasto público en infraestructura ha incrementado las disparidades regionales dentro de Europa. Banerjee (2004) y Banerjee y Somanathan (2007) reportan que en la India, el acceso a los servicios de infraestructura y bienes públicos está en general correlacionado positivamente con la distribución del ingreso y condición social, aun cuando la provisión de tales bienes se destina a beneficiar a los pobres. Un reporte del Banco Mundial (2006) también encuentra que la calidad y el funcionamiento de servicios de infraestructura proporcionados por el Estado tienden a ser los peores en los Estados más pobres

de la India. Khandker y Koolwal (2007) además encuentran que el acceso a caminos pavimentados ha tenido un impacto limitado de distribución en zonas rurales. La diversidad de estos resultados es especialmente significativa, dado que la mayoría de los mercados emergentes de alto crecimiento tal como China e India han incrementado sustancialmente el gasto en infraestructura pública en la última década. Se pone de relieve la necesidad de un marco analítico bien especificado en el que el vínculo entre el gasto en infraestructura, el financiamiento, el crecimiento y la desigualdad pueda ser estudiado de forma sistemática². Este documento, por lo tanto, trata de sintetizar dos cadenas extensas, pero independientes, de la literatura en un marco unificado. Por un lado, la literatura teórica sobre el crecimiento y la desigualdad no se ha ocupado de cuestiones relacionadas con la inversión pública y su financiamiento³. Por otro lado, la extensa literatura sobre inversión pública y crecimiento en general ha ignorado las cuestiones de distribución.

El modelo que empleamos tiene varios elementos claves. En primer lugar, la fuente subyacente

² López (2004) es uno de los pocos que analiza sistemáticamente el efecto de la infraestructura sobre el crecimiento y la desigualdad. Usando datos panel él encuentra que la infraestructura eleva la tasa de crecimiento, mientras reduce la desigualdad del ingreso.

³ Esta literatura ha explorado los determinantes de la interdependencia entre crecimiento y desigualdad, centrándose principalmente en la productividad del capital privado (Bertola, 1993), diferencias en las propensiones individuales para guardar (Chatterjee, 1994), características estructurales tales como libertad civil y apertura (Lundberg y Squire, 2003) y heterogeneidad de la riqueza inicial, habilidades o preferencias en un marco de consumidores representativos (Caselli y Ventura, 2000, Sorger, 2000, García-Peñalosa y Turnovsky, 2006).

surge por las dotaciones iniciales de los agentes de capital privado; combinado con una elección endógena trabajo-ocio, esto produce una distribución endógena de los ingresos⁴. De hecho, reciente evidencia empírica apunta hacia la importancia del retorno del capital como un factor determinante de la desigualdad (ver Atkinson, 2003 y la reciente evidencia empírica para la OCDE proporcionada por Checchi y García-Peñalosa, 2010).

En segundo lugar, introducimos las existencias de bienes de capital proporcionadas por el Gobierno (bienes de capital). Esto interactúa con el *stock* agregado de capital privado, para generar externalidades tanto para la productividad del trabajo en la producción como para la distribución de trabajo-ocio en la utilidad. El Gobierno tiene un rango de instrumentos fiscales disponibles para financiar su inversión, es decir, los impuestos distorsivos sobre ingresos al capital, ingresos del trabajo y consumo, y un impuesto *lump-sum* no distorsionador (equivalente a la deuda pública). La acumulación de capital público y las externalidades que genera sirven como un motor de crecimiento sostenido y también como motor de

la rentabilidad relativa al capital y al trabajo, con consecuencias para la evolución de la riqueza y la desigualdad del ingreso. En equilibrio, tanto la tasa de crecimiento de la economía como la desigualdad están determinadas endógenamente.

El resto del documento se organiza como sigue: en la sección II se establece el modelo; en la sección III se deriva el equilibrio macroeconómico de la economía; en la sección IV se deriva la dinámica de la distribución y se caracteriza la evolución de las diferentes medidas de desigualdad; en la sección V se llevan a cabo simulaciones numéricas de política; en la sección VI se dan las conclusiones.

II. Modelo

El modelo que empleamos es un modelo de crecimiento endógeno en el cual tanto el capital público como el privado son acumulados; por lo tanto, la evolución de la economía se caracteriza por la dinámica transicional, como en Futagami et al. (1993) y Turnovsky (1997). El procedimiento de solución se basa en el desarrollado por Turnovsky y García-Peñalosa (2008)⁵.

⁴ Esta característica es común a varios trabajos recientes, por ejemplo, Sorger (2002), García-Peñalosa y Turnovsky (2006), Kraay y Raddatz (2007), Turnovsky y García-Peñalosa (2008), Carroll y Young (2009) y Barnett et al. (2009).

⁵ Debemos enfatizar que el análisis de Turnovsky y García-Peñalosa (2008) es diferente en que ¿quién? emplean un Modelo de Ramsey, en lugar de un modelo de crecimiento endógeno. También ¿quién? se ocupa de cuestiones muy diferentes, siendo concerniente con cambios estructurales, tal como cambio tecnológico, y de hecho los resúmenes de cuestiones fiscales que estamos tratando aquí.

A. Empresas y tecnología

Todas las empresas son idénticas y están indexadas por j . La empresa representativa produce el producto de acuerdo con la función de producción CES:

$$Y_j = A[\alpha (X_p L_j)^r + (1 + \alpha) K_j^r]^{-1/r} \quad (1a)$$

Donde K_j y L_j representan el *stock* de capital individual de la empresa y el empleo de mano de obra respectivamente, y $s = 1/(1 + p)$ representa la elasticidad de sustitución en la producción entre capital y unidades efectivas de trabajo. Además, la producción es influenciada por una externalidad compuesta agregada, X_p , la cual tomamos para hacer un promedio geométrico ponderado del *stock* de capital privado y público, (K, K_G) , esto es:

$$X_p = K^\varepsilon K_G^{1-\varepsilon}, \quad 0 \leq \varepsilon \leq 1 \quad (1b)$$

Es decir, "en bruto" el trabajo interactúa con la externalidad de producción compuesta para crear unidades de trabajo eficiente, el cual a su vez interactúa con el capital privado para producir el producto. La función de producción tiene rendimientos constantes a escala tanto en los factores privados como en los factores de acumulación, y en consecuencia, mantiene un equilibrio de crecimiento endógeno. La externalidad compuesta representa una combinación del capital privado así como el conocimiento en Romer (1986), junto con capital público como en Futagami et al. (1993), y

puede justificarse de dos maneras: en primer lugar, como se verá más adelante, esto ayuda a proporcionar una calibración plausible de la economía; en segundo lugar, la noción de que la infraestructura de la economía contribuye a la eficiencia del trabajo refleja que una combinación de componentes públicos y privados es completamente razonable.

Todas las empresas enfrentan condiciones competitivas de producción idénticas, y por lo tanto, elegirán exactamente los mismos niveles de empleo, de trabajo y capital privado, i.e. $K_j = K$ y $L_j = L$, para todo j , donde se denota el promedio de capital y trabajo empleado en toda la economía, respectivamente. Por lo tanto, la producción de equilibrio de la empresa representativa y por lo tanto, la producción promedio de toda la economía es:

$$Y = A[\alpha (X_p L)^r + (1 + \alpha) K^r]^{-1/r} \quad (2)$$

Dado que $z = K_G/K$ denota la proporción del *stock* de capital público al privado de toda la economía, podemos escribir $y = Y/K$, el producto promedio del capital privado total:

$$y = y(z, 1) = A[\alpha \{(1 - l) z^{1-\varepsilon}\}^r + (1 + \alpha)]^{-1/r} \quad (2')$$

Donde $l = 1 - L$ denota la proporción media de tiempo de ocio en la economía. Con ambos factores siendo sus respectivos productos marginales privados, los rendimientos de capital y trabajo de toda la economía, determinados en los mercados de factores competitivos, se pueden expresar como:

$$r = r(z, l) \equiv (1 - \alpha)A^{-\rho} y (z, l)^{1+\rho} \quad (3a)$$

$$w = \omega(z, l)K; \omega(z, l) \equiv \alpha A^{-\rho} y (z, l)^{1+\rho} z^{-\rho(1-\varepsilon)} (z, l)^{-(1+\rho)} \quad (3b)$$

Por lo tanto, siempre y cuando $\varepsilon < 1$, la tasa real de salario y los rendimientos del capital privado dependen de la proporción de capital público a privado y la proporción media de tiempo para el trabajo (o de ocio)⁶.

B. Consumidores

Hay un continuo de consumidores que viven infinitamente, indexados por i , quienes son idénticos en todos los aspectos excepto en sus dotaciones iniciales de capital privado, $K_{i,0}$. Cada consumidor está dotado con una unidad de tiempo que puede ser asignada al ocio, l_i , o trabajo, $L_i = 1 - l_i = 1$. El consumidor i maximiza la utilidad sobre un horizonte infinito de sus flujos de consumo, C_i , y ocio, usando la siguiente función de utilidad CES

$$U_i = \int_0^{\infty} [C_i^{1-\nu} + \theta(X_{i,t} l_i)^{-\nu}]^{\frac{\gamma}{\nu}} e^{-\beta t} dt \quad (4a)$$

Donde $q \equiv 1/(1 + \nu)$ denota la elasticidad de sustitución intra-temporal entre consumo y ocio en

la función de utilidad, y $e \equiv 1/(1 - \gamma)$ representa la elasticidad de sustitución inter-temporal. Cada utilidad del consumidor es también afectada por una externalidad compuesta agregada, X_U , el cual es un promedio geométrico ponderado del stock agregado de capital público y privado de la economía:

$$X_U = K^{\varphi} K_G^{1-\varphi}, \quad 0 \leq \varphi \leq 1 \quad (4b)$$

Esta externalidad compuesta en (4b) interactúa con el tiempo destinado para ocio por el consumidor i para generar beneficios de servicios públicos, los cuales son ponderados por θ en el rendimiento de la utilidad general. Hay varias razones que motivan las preferencias especificadas en (4a) y (4b). La primera es que la formulación convencional Cobb-Douglas de utilidad tiene la implicación indeseable para que valores plausibles de la elasticidad de sustitución intertemporal ($0 < e < 1$), consumo y ocio son Edgeworth "sustitutos"⁷. La generalización de la función de utilidad CES permite hacer complementos o sustitutos dependiendo si $e \gtrless q$ ⁸. Pero para que la función CES tenga las propiedades homogéneas apropiadas para sostener crecimiento endógeno, la externalidad debe interactuar con el

⁶ Si $\varepsilon = 1$ los rendimientos de los factores dependen sólo de ocio, mientras que el capital público no afecta la producción.

⁷ La función de utilidad convencional Cobb-Douglas es de la forma: $(C_i^{\frac{1}{\nu}})^{\gamma}/\gamma$. Dos bienes se dice que son Edgeworth complementos o sustitutos dependiendo de si sus derivadas parciales en la función de utilidad son positivas o negativas.

⁸ Así como la evidencia empírica de la elasticidad de sustitución intertemporal cubre gran parte de la gama (0,1), las estimaciones de la elasticidad de sustitución intertemporal entre consumo y ocio, q , tan bajo como 0,4 se han obtenido muy por debajo del valor de la unidad implícita en la especificación de la forma convencional $(C_i^{\frac{1}{\nu}})^{\gamma}/\gamma$. Stern (1976) proporciona un primer ejemplo conocido de las pruebas empíricas en que se obtiene una estimación q de alrededor de 0,4.

ocio como hemos especificado. Finalmente, la noción de que la utilidad derivada del ocio depende de servicios debido a la existencia tanto de capital público como privado es, sin duda, plausible.

Cada agente elige C_i, l_i y su tasa de acumulación de capital K_i para maximizar (4a) sujeto a (4b), su dotación inicial de capital, K_{i0} , y el flujo de restricción presupuestaria siguiente

$$\dot{K}_i = (1 - \tau_k)rK_i + (1 - \tau_w)w(1 - l_i) - (1 + \tau_c) - T \quad (5)$$

Donde τ_k, τ_w y τ_c son las tasas de impuesto sobre ingresos al capital del agente, impuestos al ingreso del trabajo e impuestos al gasto de consumo respectivamente, y T representa un impuesto *lump-sum* que impone el gobierno de manera uniforme en todos los individuos i . Al tomar estas decisiones el agente toma la tasa de salario real y el retorno sobre el capital privado, determinado en los mercados de factores competitivos, como un hecho, y además también trata todas las variables fiscales y políticas como exógenas.

Optimizando con respecto a C_i, l_i y K_i produce las siguientes condiciones estándar de primer orden

$$[C^v + \theta(X_U l_i^v)^v]^{1/v} C^{-v-1} = \lambda_i(1 + \tau_c) \quad (6a)$$

$$\theta X_U^v [C^v + \theta(X_U l_i^v)^v]^{1/v} l_i^{v-1} = \lambda_i(1 + \tau_w)w(z, l)K \quad (6a)$$

$$(1 + \tau_k)r(z, l) = \beta - \frac{\dot{\lambda}_i}{\lambda_i} \quad (6a)$$

Donde λ_i es el valor sombra del capital del agente i , junto con la condición de transversalidad;

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_i K_i e^{-\beta t} = 0 \quad (6d)$$

Luego, dividiendo (6b) por (6a), tenemos:

$$\frac{C_i}{l_i} = \Omega(z, l)k \quad (7)$$

Donde, $\Omega(z, l) \equiv [(1 - \tau_w)w(z, l)z^{v(1-\varphi)}/\theta(1 + \tau_c)]^{1/(1+v)}$. De (7) vemos que cada agente elige la misma proporción de consumo que ocio, el cual depende de τ_w, τ_c, z, l , y K . Usando (7), podemos escribir la tasa de acumulación de capital individual, (5), como:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{K}_i}{K_i} &= (1 - \tau)r(z, l) + [(1 - \tau_w)w(z, l)(1 - l_i) - \\ &\quad (1 + \tau_c)\varphi(z, l)l_i - \frac{T}{K}] \frac{K}{K_i} \end{aligned} \quad (8)$$

C. Gobierno

El Gobierno proporciona el *stock* de capital público, el cual se supone que es no rival y no excluible, y evoluciona de acuerdo con

$$K_G = G + gY, \quad 0 < g < 1 \quad (9)$$

Donde G es el flujo de la nueva inversión pública, la cual es vinculada a la escala de la economía, dada por la producción agregada Y . Por lo tanto, g representa la fracción de producción total asig-

nada a la inversión pública por el Gobierno⁹, el cual financia su inversión con los ingresos fiscales y mantiene un presupuesto equilibrado en todos los puntos del tiempo:

$$G = \tau_k r K + \tau_w w (1 - l) + \tau_c C + T \quad (10)$$

Dividiendo (10) por K , podemos escribir esto en la forma:

$$g_Y(z, l) = \tau_k r(z, l) + \tau_w w(z, l)(1 - l) + \tau_c \Omega(z, l) l + \tau_Y y(z, l) \quad (10')$$

Donde los ingresos del impuesto *lump-sum* son expresados como una proporción τ ($0 < \tau < 1$) de la producción total, es decir, $T = \tau Y$. Es claro de (10') que si las tasas de impuesto y gasto, τ_k , τ_w , τ_c y g se mantienen constantes, entonces como z y l avanzan a lo largo de la ruta de transición, la fracción del producto recaudado como impuestos *lump-sum*, τ , cambiará continuamente para que el presupuesto de Gobierno se mantenga en equilibrio.

III. Equilibrio macroeconómico

En general, el promedio para toda la economía de una variable, X_t , es representada por $(1/N) \sum_i^N X_i \equiv X$. Debido a la homogeneidad de la función de

utilidad y mercados perfectos de factores, podemos demostrar que todos los individuos eligen la misma tasa de crecimiento para el consumo y el ocio, lo que implica que el consumo promedio, C , y el ocio, l , también crecerán a la misma tasa: i.e.¹⁰

$$\frac{\dot{C}_i}{C_i} = \frac{\dot{C}}{C}, \quad \frac{\dot{l}_i}{l_i} = \frac{\dot{l}}{l} \quad \text{para cada } i \quad (11)$$

Como resultado, el sistema puede ser agregado perfectamente sobre los agentes. Cada individuo, sin embargo, elegirá diferentes niveles de consumo y ocio, dependiendo de sus recursos; en particular,

$$l_i = \pi_i l \quad \frac{1}{N} \sum_i^N \pi_i = 1 \quad (12)$$

Donde π_i es el ocio relativo elegido por el agente i . Simplificando (7) sobre todos los agentes, produce la razón consumo-capital agregado:

$$\frac{C}{K} = \Omega(z, l) l \quad (7')$$

Luego, sumando (8) y recurriendo a $T/K = \tau Y/K = \tau y(k, l)$ producen la tasa de crecimiento del capital agregado:

$$\frac{\dot{K}}{K} = (1 - \tau_k) r + [(1 - \tau_w) w(z, l)(1 - l) - (1 + \tau_c) \Omega(z, l) l - \tau_Y y(z, l)] \quad (13)$$

⁹ Por simplicidad hacemos abstracción de la depreciación del capital.

¹⁰ La relación (11) es fundamental para facilitar la agregación. Se obtiene tomando derivadas en el tiempo de las ecuaciones (6a), (7) y (6c), ver Turnovsky y García-Peñalosa (2008) para más detalles.

La combinación de este último con (10') produce la condición de equilibrio del mercado de bienes agregados:

$$\frac{\dot{K}}{K} = (1 - g)y(z, l) - \Omega(z, l)l \quad (13')$$

Dada la homogeneidad de la función de utilidad subyacente y la función de producción en el stock de capital, el equilibrio a largo plazo de esta economía es una senda de crecimiento equilibrado en el cual todas las variables agregadas crecen a una tasa común y el promedio de ocio es constante. La dinámica de transición de la economía total está impulsada por la evolución de la relación de capital público al privado, z , y ocio, l .

$$\frac{\dot{z}}{z} = g \frac{y(z, l)}{z} - [(1 - g)y(z, l) - \Omega(z, l)l] \quad (14a)$$

$$\frac{\dot{l}}{l} = \frac{H(z, l)}{J(z, l)} \quad (14b)$$

Donde

$$H(z, l) \equiv (1 - \tau_k)r(z, l) - \beta - (1 - \gamma) \frac{\dot{K}}{K} + \left\{ \frac{\theta[z^{(1-\psi)\Omega}]^\nu (v + \gamma)(1 - \varphi)}{1 + \theta[z^{(1-\psi)\Omega}]^\nu} - \left[\frac{(1 + \gamma) + (1 + v)\theta[z^{(1-\psi)\Omega}]^\nu}{1 + \theta[z^{(1-\psi)\Omega}]^\nu} \right] \frac{\Omega_z z}{\Omega} \right\} \frac{\dot{z}}{z},$$

$$J(z, l) \equiv 1 - \gamma + \left[\frac{(1 + \gamma) + (1 + v)\theta[z^{(1-\psi)\Omega}]^\nu}{1 + \theta[z^{(1-\psi)\Omega}]^\nu} \right] \frac{\Omega_l l}{\Omega}$$

y están dados por (13') y (14a), respectivamente

La ecuación (14a) se obtiene directamente de la definición de z y afirma que el crecimiento de la

tasa de capital público y privado es igual a la tasa de crecimiento diferencial de los dos componentes. La ecuación (14b) es más complicada y se obtiene combinando la ecuación (11) con las derivadas en el tiempo de (6a) y (7). En él se describe el ajuste necesario en ocio para asegurar que la tasa de retorno sobre el consumo sea igual al cambio en la tasa de retorno del capital, mientras la capacidad productiva de la economía evoluciona a través de la acumulación de capital público y privado.

A. El estado estable y la dinámica global

Suponiendo que el sistema es estable, la economía global convergerá a una senda de crecimiento equilibrado caracterizado por una tasa constante de capital público y privado, \bar{z} , y ocio, \bar{l} . Dado que $\dot{z} = \dot{l} = 0$ en (14), las correspondientes condiciones de estado estable se pueden expresar como:

$$g \frac{\tilde{y}(\bar{z}, \bar{l})}{\bar{z}} = (1 - g)y(\bar{z}, \bar{l}) - \Omega(\bar{z}, \bar{l})\bar{l} \quad (15a)$$

$$\frac{(1 + \tau_k)r(\bar{z}, \bar{l}) - \beta}{1 + \gamma} = g \frac{\tilde{y}(\bar{z}, \bar{l})}{\bar{z}} \equiv \tilde{\Psi} \quad (15b)$$

Estas dos ecuaciones determinan \bar{z} y \bar{l} , de manera que el capital público, capital privado y consumo, crecen a una tasa común que denotamos por $\tilde{\Psi}$. Dado \bar{z} y \bar{l} , (7') entonces determina la tasa de estado estable de consumo-capital privado, \tilde{c} , es decir:

$$\tilde{c} = \Omega(\bar{z}, \bar{l})\bar{l} \quad (13a')$$

Finalmente, la condición de transversalidad (6d) junto con (6c) implica $\Psi + \beta - \tilde{r}(\tilde{z}, \tilde{l})(1 - \tau_k) - \beta < 0$, i.e., $\Psi < \tilde{r}(1 - \tau_k)$, el cual, combinado con (13) en estado estable, produce:

$$(1 + \tau_c) - \Omega(\tilde{z}, \tilde{l})\tilde{l} > (1 + \tau_w) \omega(\tilde{z}, \tilde{l})(1 - \tilde{l}) \text{ ty}(\tilde{z}, \tilde{l}) \quad (16)$$

Para que la tasa de crecimiento de largo plazo sea sostenible, el gasto de consumo incluyendo impuestos debe exceder al ingreso de trabajo después de impuestos incluyendo impuestos *lump-sum*, por lo que algunos ingresos de capital (neto) se destinan para consumo. Estas condiciones de viabilidad imponen una restricción en el ocio que es necesaria para limitar la tasa de crecimiento y es importante en la caracterización de la dinámica de distribución.

Para examinar la dinámica de la transición global, linealizamos (14) alrededor del estado estable y , expresando el sistema en la forma

$$\begin{bmatrix} \dot{z} \\ \dot{l} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (-) & (+) \\ a_{11} & a_{12} \\ (+) & (+) \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z - \tilde{z} \\ l - \tilde{l} \end{bmatrix} \quad (18)$$

Donde a_{ij} están definidas en el apéndice, y los signos en paréntesis indican los signos probables del elemento correspondiente, lo que implica que la dinámica exhibe estabilidad en los puntos de silla. La ruta de transición estable de la economía global puede ser escrita como:

$$z(t) = \tilde{z} + [z(0) - \tilde{z}]e^{\mu t} \quad (19a)$$

$$l(t) = \tilde{l} + \frac{a_{21}}{(\mu - a_{22})} [z(t) - \tilde{z}] \quad (19b)$$

Donde μ es el correspondiente estable (negativo) de autovalores para linealizar el sistema en (18). También podemos mostrar que para el rango plausible de valores de los parámetros, la pendiente del punto de silla es negativa, lo que implica que a lo largo de la ruta de transición la evolución de ocio está inversamente relacionada con la proporción capital público-privado. Intuitivamente, un aumento de capital público a privado aumenta la productividad del capital privado, elevando la tasa de salario e induciendo a los agentes a incrementar su oferta de trabajo y reducir su tiempo de ocio. La excepción es si $\varepsilon = \varphi = 1$, cuando la externalidad es totalmente privada, en cuyo caso $a_{21} = 0$ (ver apéndice) y $l(t)$ se dirige de inmediato a su nivel de estado estacionario \tilde{l} . Finalmente, la relación consumo-capital privado evoluciona de acuerdo con:

$$c(t) - \tilde{c} = [\Omega_z(\tilde{z}, \tilde{l})\tilde{l} + [\Omega_l(\tilde{z}, \tilde{l})\tilde{l} + \Omega(\tilde{z}, \tilde{l})] (\frac{a_{21}}{(\mu - a_{22})})] [z(t) - \tilde{z}] \quad (19c)$$

La ruta dinámica en el tiempo descrita en (19a)-(19c) representa el comportamiento medio de esta economía de agentes heterogéneos. Puesto que tanto la infraestructura como el capital privado representan al *stock* que se está acumulando, excluimos saltos instantáneos en z . Sin embargo, ocio, la relación consumo-capital y las tasas de crecimiento

diferentes pueden responder instantáneamente a la nueva información.

IV. Dinámica de la distribución

La caracterización de la economía en la sección 3 representa el comportamiento de los promedios de las variables económicas. El hecho de que ésta sea independiente de cualquier aspecto de la distribución es consecuencia de la homogeneidad de la función de utilidad y la agregación perfecta que esto permite. El siguiente paso es caracterizar el comportamiento de un corte-transversal de agentes, y determinar la evolución de ese corte-transversal relativo a la de la media. Específicamente, nos centramos en la dinámica de la distribución del capital privado (riqueza), ingresos antes y después de impuestos y bienestar.

A. Distribución del capital privado (riqueza)

Para calcular la dinámica del *stock* de capital relativo individual i , $k_i K_i / K$ (la riqueza relativa del agente) combinamos (8) y (13). Para facilitar el cálculo, es conveniente definir:

$$\begin{aligned}\Delta(z, l) &\equiv (1 - \tau_w) \omega(z, l) - \tau_y(\bar{z}, l); \\ \Gamma(z, l) &\equiv [(1 + \tau_c) \Omega(z, l) + (1 - \tau_w) \omega(z, l)] > 0\end{aligned}$$

Nos permite expresar la evolución de la riqueza relativa (capital) en la forma:

$$\dot{k}_i(t) = -\Gamma(z, l) (l_i - l) + [\Gamma(z, l) l - \Delta(z, l)] (k_i(t) - 1) \quad (20)$$

Usando esta notación, la condición de viabilidad se puede expresar como $\Gamma(\bar{z}, \bar{l}) \bar{l} > \Delta(\bar{z}, \bar{l})$ lo que implica que la ecuación dinámica (20) está en la zona inestable cerca de la zona estable. Un elemento clave de la solución estable incluye el estado estable para (20), el cual implica la relación positiva entre la parte de estado estable del *stock* de capital privado del agente y el ocio:

$$\bar{l}_i - \bar{l} = \left[\bar{l} - \frac{\Delta(\bar{z}, \bar{l})}{\Gamma(\bar{z}, \bar{l})} \right] (\bar{k}_i - 1) \quad (21)$$

Por lo tanto, la condición de transversalidad implica que un individuo, quien en el largo plazo tiene capital privado por encima de la media, dado por $k_i - 1$, disfruta del ocio por encima de media en el estado estacionario, i.e., $(l - l_i) > 0^{11}$. Usando (12), esta ecuación también produce la asignación (constante) de tiempo de ocio del agente i 's:

$$\pi_i - 1 = \left(1 - \frac{\Delta(\bar{z}, \bar{l})}{\Gamma(\bar{z}, \bar{l}) \bar{l}} \right) (\bar{k}_i - 1) \quad (22)$$

Una vez más, usando (12) y sustituyendo (22) en (20), tenemos:

¹¹ Esto es consistente con varias fuentes de evidencia empírica que encuentran una relación negativa entre riqueza y oferta de trabajo relativa; ver por ejemplo, Holtz-Eakin et al.(1993), Chen y French (2000) y Algan et al.(2003).

$$\dot{k}_i = -\Gamma(z, l) l \left[1 - \frac{\Delta(\tilde{z}, \tilde{l})}{\Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})} \right] (\tilde{k}_i - 1) + \Gamma(z, l) l - \Delta(z, l) (k_i - 1) \quad (20')$$

Linealizando (20') en torno a los niveles de estado estacionario y al tiempo que observa (19a) y (19b), nos lleva la siguiente ecuación de movimiento para la riqueza relativa

$$\dot{k}_i = \delta_1(\tilde{z}, \tilde{l}) (\tilde{k}_i - 1) [z(t) - \tilde{z}] + \delta_2(\tilde{z}, \tilde{l}) [k_i(t) - \tilde{k}_i] \quad (23)$$

Donde

$$\delta_1(\tilde{z}, \tilde{l}) \equiv \frac{1}{\Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})} (\Delta(\tilde{z}, \tilde{l}) \Gamma_z(\tilde{z}, \tilde{l}) - \Delta_z(\tilde{z}, \tilde{l}) \Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})) + \left(\frac{\Delta(\tilde{z}, \tilde{l})}{\Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})} \Gamma(\tilde{z}, \tilde{l}) + \Gamma_l(\tilde{z}, \tilde{l}) \tilde{l} - \Delta_l(\tilde{z}, \tilde{l}) \right) \left(\frac{a_{21}}{\mu - a_{22}} \right)$$

$$\delta_2(\tilde{z}, \tilde{l}) \equiv \Gamma(\tilde{z}, \tilde{l}) \tilde{l} - \Delta(\tilde{z}, \tilde{l}) > 0$$

La ecuación (23) refleja cómo la evolución de la tasa de capital público al privado de la economía impacta la evolución de la riqueza relativa, tanto de forma directa como indirectamente a través de $l(t)$. Con $\delta_2 > 0$, la solución ligada a (23) es de la forma

$$k_i(t) - 1 = (k_i - 1) \left[1 + \frac{\delta_1}{(\mu - \delta_2)} [z(t) - z] \right]$$

$$= (k_i - 1) \left[1 + \frac{\delta_1}{(\mu - \delta_2)} (z_0 - z) e^{\mu t} \right] \quad (24)$$

Suponiendo $t = 0$ nos da:

$$k_i(0) - 1 \equiv k_{i,0} - 1 = (\tilde{k}_i - 1) \left[1 + \frac{\delta_1}{(\mu - \delta_2)} (z_0 - \tilde{z}) \right] \quad (24')$$

Por lo tanto, la evolución del *stock* de capital relativo del agente i se determina como sigue. En primer lugar, dado el estado estable de la economía global y su dotación inicial, $k_{i,0}$ (24') determina el *stock* de capital relativo de estado estable de los agentes, $\tilde{k}_i - 1$, el cual junto con (24) produce su trayectoria en el tiempo, $k_i(t)$, y junto con (22) determina el ocio relativo (constante) de los agentes, π_i ¹².

Debido a la linealidad de (24) y (24') en términos de la participación k_i , podemos inmediatamente transformar estas ecuaciones en las relaciones correspondientes a la desviación estándar de la distribución de capital, la cual sirve como una medida conveniente de desigualdad de la riqueza. Por lo tanto,

$$\sigma_k(t) = \left[1 + \frac{\delta_1}{(\mu - \delta_2)} (z(t) - \tilde{z}) \right] \tilde{\sigma}_k \quad (25a)$$

$\sigma_k(t)$ denota la desviación estándar de la riqueza relativa en el tiempo t . Dado que $t = 0$, la relación entre la distribución inicial de la riqueza y su distribución de estado estacionario está dada por

$$\tilde{\sigma}_k = \left[1 + \frac{\delta_1}{(\mu - \delta_2)} (z_0 - \tilde{z}) \right]^{-1} \sigma_{k,0} \quad (25b)$$

Por lo tanto, (25a) y (25b) caracterizan completamente la evolución de la desviación estándar del

¹² La clasificación de los agentes de acuerdo con su riqueza permanece sin cambios durante toda la transición.

capital relativo, dada su distribución inicial, $\sigma_{k,0}$ y la trayectoria temporal de infraestructura de toda la economía a la relación de capital privado. De (25b), vemos que la distribución de estado estacionario de la riqueza relativa está por lo tanto determinada por i) su distribución inicial, $\sigma_{k,0}$ y ii) el cambio a largo plazo en la relación capital público-privado¹³.

Una mayor comprensión se obtiene considerando el caso convencional de la función de producción Cobb-Douglas y función de utilidad de sustitución constante, $\rho = \nu = 0$.

Suponiendo el caso plausible de ruta de punto de silla agregado inclinado negativamente, (19b), si la expansión en la inversión pública aumenta la relación de largo plazo del capital público al privado, entonces $l(0) > \bar{l}$. Para las personas que terminan por encima del nivel medio de riqueza, su riqueza relativa se habrá incrementado durante la transición $\tilde{k}_i > k_{i,0}$, mientras para las personas que terminan debajo del nivel medio de riqueza, su riqueza relativa habrá disminuido, $\tilde{k}_i < k_{i,0}$ lo que supone una ampliación de la distribución de la riqueza. Esta ecuación además implica que cuanto más cerca $l(0)$ salte hacia el estado estable, \bar{l} , más pequeño es el ajuste subsecuente $l(t)$, y más pequeño el cambio global en la distribución de la riqueza.

Esto es porque si la economía y por lo tanto todos los individuos se ajustan de inmediato completamente a sus respectivos tiempos de ocio instantáneamente, ellos acumularán toda la riqueza a la misma tasa, haciendo que la distribución de la riqueza permanezca sin cambios. Esto ocurre si $\varepsilon = \varphi = 1$. De este modo, tenemos que es posible obtener el nivel de riqueza de un agente representativo mediante la dinámica de la distribución del capital privado.

B. Distribución de los ingresos antes de impuestos

El ingreso bruto del individuo i está definido como $Y_i = r(z,l)K_i + \omega(z,l)(1-l)K$ mientras el ingreso promedio es $Y_i = [r(z,l) + \omega(z,l)(1-l)]K$. Usando (21), el ingreso relativo antes de impuestos del agente i puede ser expresado en la forma:

$$y_i(t) - 1 = s_k(t)(k_i(t) - 1) - [1 - sk(t)] \frac{l(t)}{1 - l(t)} [1 - \frac{\Delta(\tilde{z}, \tilde{l})}{\Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})}] (\tilde{k}_i - 1) \quad (26)$$

Donde $s_k(t) \equiv r(z,l)/y(z,l) = (1 - \alpha) [Ay(z,l)]^\rho$ es la parte de equilibrio de la producción recibida por el capital. Así la distribución del ingreso antes de impuestos puede ser escrita en la siguiente forma equivalente:

¹³ El hecho de que la distribución en el largo plazo depende de la distribución inicial refleja una característica de histéresis de la raíz cero asociado con (11). Esto resulta tener una implicación importante de distribución del ingreso y la riqueza que son explorados en otro contexto por Atolia, Chatterjee y Turnovsky (2010).

$$\sigma_y(t) = s_k(t)\sigma_k(t) - [1 - s_k(t)] \frac{l(t)}{1 - l(t)}$$

$$\left[1 - \frac{\Delta(\bar{z}, \bar{l})}{\Gamma(\bar{z}, \bar{l})}\right] \sigma_k \equiv \zeta(t) \sigma_k(t) \quad (27a)$$

donde

$$\zeta(t) \equiv s_k(t) - [1 - s_k(t)] \frac{l(t)}{1 - l(t)} \left[1 - \frac{\Delta(\bar{z}, \bar{l})}{\Gamma(\bar{z}, \bar{l})}\right]$$

$$\left[1 - \frac{\delta_1}{(\mu - \delta_2)}\right] (z(t) - \bar{z})^{-1} \quad (27a)$$

Por lo tanto, la desigualdad del ingreso antes de impuesto está dada por dos factores: el primero es la dinámica de la desigualdad del ingreso, $\sigma_k(t)$, discutido en la sección IV.A; el segundo es la evolución de rendimientos de los factores como se refleja en la participación de los factores y la oferta de trabajo¹⁴. Mientras la desigualdad de la riqueza, $\sigma_k(t)$, evoluciona gradualmente, el salto inicial en ocio, $l(0)$, la cual impacta en $\sigma_y(0)$, significa que cualquier shock estructural o de política causa un salto inicial a la desigualdad del ingreso, el cual después evoluciona continuamente. Como resultado, en el corto plazo la desigualdad del ingreso antes de impuestos, $\sigma_y(0)$, puede exceder su equilibrio en el largo plazo, σ_y . Del resultado mostrado en (27), puede inferirse que la proporción de la desigualdad del ingreso a la desigualdad de

la riqueza es menor que la participación del capital en la producción.

C. Distribución del ingreso después de impuestos

Una función clave del impuesto sobre la renta es su propiedad redistributiva, que requiere la distinción entre la desigualdad del ingreso antes y después de impuestos, siendo este último posiblemente el de mayor importancia. Definimos los ingresos relativos después de impuestos como¹⁵

$$y_i^N(t) = \frac{(1 - \tau_k)rK_i + (1 - \tau_w)wK(1 - l_i(t))}{(1 - \tau_k)rK + (1 - \tau_w)wK(1 - l)} \quad (28)$$

Recordando la expresión para los ingresos relativos antes de impuestos y la definición de ζ , podemos expresar la desigualdad del ingreso después de impuestos como:

$$\sigma_y^N(t) = \zeta^N(t) \sigma_k(t) \quad (29a)$$

Donde:

$$\zeta^N(t) = \frac{(1 - \tau_w)\zeta(t) s_k(t) (\tau_w - \tau_k)}{(1 - s_k(t))(1 - \tau_w) + s_k(t) (1 - \tau_k)} = \zeta(t) + (1 - \zeta(t)) \frac{s_k(t) (\tau_w - \tau_k)}{(1 - s_k(t))(1 - \tau_w) + s_k(t) (1 - \tau_k)} \quad (29b)$$

¹⁴ De (27) vemos que la proporción de la desigualdad del ingreso a la desigualdad de la riqueza es menor que la participación del capital en la producción.

¹⁵ Nótese que esta medida ignora los efectos directos de distribución de transferencias lump-sum, que son arbitrarias.

Por lo tanto, la distribución del ingreso después de impuestos será mayor (menor) que la distribución del ingreso antes de impuestos, según si $\tau_k > (<) \tau_w$. En síntesis, las ecuaciones (29a) y (29a) indican que las tasas de impuesto sobre la renta, τ_k y τ_w , ejercen dos efectos sobre la desigualdad del ingreso después de impuestos. En primer lugar, al influir $\zeta(t)$, ellos influyen los retornos de los factores brutos y por lo tanto la distribución del ingreso antes de impuestos. Pero además, ellos tienen efectos redistributivos directos que son capturados por el segundo término del lado derecho de (29b).

D. Distribución de bienestar

El bienestar económico es otro indicador clave del impacto de las políticas de gobierno en el bienestar nacional, y dada la desigualdad de la distribución de la riqueza privada y los ingresos en la economía, es importante estudiar su distribución. Recordando la función de utilidad (4a), los niveles instantáneos de bienestar para el individuo i en el tiempo t son:

$$W_i = \frac{1}{\gamma} [C_i^{-\gamma} + \theta(z^{1-\varphi} l_i K)^{-\gamma}]^{-\frac{\gamma}{1-\gamma}} = \frac{1}{\gamma} [\Omega(z, l)^{-\gamma} + \theta z^{\nu(\varphi-1)}]^{-\frac{\gamma}{1-\gamma}} (l_i K)^{\gamma} \quad (30)$$

Mientras el nivel promedio de bienestar instantáneo en el tiempo está dado por

$$W_i = \frac{1}{\gamma} [\Omega(z, l)^{-\gamma} + \theta z^{\nu(\varphi-1)}]^{-\frac{\gamma}{1-\gamma}} (l_i K)^{\gamma} \quad (30')$$

Dado que esto es válido para todos los puntos en el tiempo, obtenemos una relación análoga para el bienestar relativo intertemporal evaluado a lo largo de la ruta de crecimiento de equilibrio

$$\frac{U_i}{U} = \frac{W_i}{W} = \left[\frac{l_i}{l} \right]^{\gamma} = \pi^{\gamma} \quad (31)$$

En cada instante del tiempo, el bienestar relativo del agente i permanece constante, por lo que su bienestar relativo intertemporal es constante también. Usando (22) podemos expresar el bienestar relativo en la forma

$$w_i \equiv \frac{U_i}{U} = \frac{W_i}{W} = \left[\frac{l_i}{l} \right]^{\gamma} = [1 + (1 - \frac{\Delta(\tilde{z}, \tilde{l})}{\Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})}) (\tilde{k}_i - 1)]^{\gamma} \quad (32)$$

Mediante la aplicación de la transformación monótona $(w_i)^{1/\gamma} \equiv u(v_i)$, obtenemos una expresión para el bienestar relativo del individuo i expresado en términos de unidades equivalentes de la riqueza. La desviación estándar del bienestar a través de agentes está dado por¹⁶

$$\sigma_u = (1 - \frac{\Delta(\tilde{z}, \tilde{l})}{\Gamma(\tilde{z}, \tilde{l})}) \tilde{\sigma}_k \quad (33)$$

Así pues, hemos visto el comportamiento de la dinámica de la distribución del capital privado, la distribución del ingreso antes y después de impuestos, y la distribución del bienestar. Dada la complejidad del modelo, la posibilidad de una solución analítica no es viable, al menos para los

¹⁶ Ecuación (33) también mide la dispersión de consumo y ocio a través de los agentes.

propósitos de este trabajo, razón por la cual nos proponemos dar una solución mediante métodos numéricos, bajo condiciones específicas de externalidades compuestas en los niveles técnicos de producción, del comportamiento racional de los agentes y de la dinámica de la utilidad.

V. Política fiscal, crecimiento y desigualdad: un análisis numérico

El análisis se lleva a cabo mediante simulación numérica, que es una técnica a través de la cual se obtiene, de manera aproximada, la solución de ciertos problemas realizando cálculos puramente aritméticos y lógicos. Los valores iniciales de los parámetros del Cuadro 1 se toman con base en la calibración del modelo en función del número de iteraciones óptimas para la convergencia del mismo. Los valores de los parámetros son próximos a los utilizados por otros autores como Guvenen (2006) y Cooley (1995). El propósito de la simulación numérica es determinar los efectos de un aumento de la inversión pública sobre el crecimiento de la economía, junto con las distintas medidas

de distribución descritas arriba. De este modo, comparamos el ajuste dinámico de la economía bajo cuatro esquemas alternativos de financiación, donde el aumento a largo plazo de la inversión pública es totalmente financiada por i) impuesto *lump-sum* (τ), ii) impuesto sobre ingresos al capital (τ_k), iii) impuesto sobre ingresos del trabajo (τ_w) y iv) impuesto al consumo (τ_c).

Comenzamos con la parametrización de la siguiente manera.

Suponiendo $v = 0$ y $\rho = 0$, tenemos el caso convencional, donde la utilidad es de la forma de elasticidad constante y la producción es Cobb-Douglas, por lo que las elasticidades de sustitución respectivas son a la vez la unidad. La tasa de preferencia temporal $\beta = 0,04$ es estándar y suponemos $\gamma = -1,5$ lo cual es consistente con la mayor parte de las estimaciones empíricas (ver Guvenen, 2006). El peso relativo del ocio en la utilidad, $\theta = 1,75$, concuerda con el valor estándar en la literatura de los ciclos económicos reales y es el factor determinante de la asignación del tiempo dedicado al ocio. Ello implica un valor de equilibrio de $\tilde{l} = 0,714$, consistente con la evidencia empírica (ver Cooley, 1995). Finalmente, la escala del parámetro A es clave en la determinación de la tasa de crecimiento de equilibrio y $A = 0,6$ produce una tasa de crecimiento de equilibrio plausible de 2,29%.

El aspecto de la parametrización concierne a la especificación de externalidades compuestas

Cuadro 1

ESPECIFICACIÓN DE REFERENCIA DE LOS PARÁMETROS ESTRUCTURALES

Preferencias	$\gamma = -1,5; \beta = 0,04; \theta = 1,75; v = 0$
Producción	$A = 0,6; \alpha = 0,6; \rho = 0$
Externalidades	$\varphi = \varepsilon = 0,6$
Fiscal	$g = 0,05; \tau = 0,05$

Fuente: Elaboración de los Autores.

en la producción y utilidad, y son guiadas por las siguientes consideraciones. Para la especificación Cobb-Douglas la función de producción de la empresa representativa es de la forma $Y_i = A(K_i)^{1-\alpha} (L_i)^\alpha K^{\alpha\varepsilon} (K_G)^{\alpha(1-\varepsilon)}$. El convencional Modelo de Romer (1986) corresponde a $\varepsilon = 1$, y para $\alpha = 0,6$ implica que los efectos externos del *stock* de capital agregado (K) son significativamente más productivos que el capital propio de la empresa (K_i). La versión del *stock* del modelo de Barro (1990), (Futagami et al., 1993) se obtiene cuando $\varepsilon = 0$, el cual, con $\alpha = 0,6$ se obtiene una gran elasticidad inverosímil para el capital público. Sin embargo, $\varepsilon = 0,6$, lo cual ayuda considerablemente en la resolución de ambos problemas. En primer lugar, el *stock* de capital de la empresa es ahora más productivo que la externalidad, mientras la elasticidad productiva del capital público se reduce a 0,24, colocando ello cerca del rango plausible reportado por Gramlich (1994). Con la externalidad de la producción limitada de esta manera, ponemos $\varphi = \varepsilon = 0,6$ puesto que no encontramos razones de peso para asumir que debería haber cualquier diferencia sistemática en la construcción de dos externalidades en la economía.

La tasa de gasto público de referencia, g , se supone que es 5% del PIB, el cual es más o menos coherente con la evidencia del gasto en infraestructura pública para la mayoría de los países de la OCDE. El Cuadro 2 resume las características claves del equilibrio. Además, para estos aspectos mencionados, se produce una relación de equilibrio de capital público-privado de 0,531 y la relación capital-producto de alrededor de 0,243.

A. Aumentos en el gasto público

Consideramos el efecto de un aumento imprevisto y permanente en la tasa de inversión pública de su tasa de referencia de 5% del PIB al 10% del PIB. Comparamos las respuestas bajo cuatro esquemas famosos de financiamiento, es decir i) impuestos *lump-sum*, ii) impuestos sobre ingresos al capital, iii) impuestos al ingreso laboral y iv) impuestos al consumo. En todos los casos suponemos que la economía comienza de un equilibrio de referencia en el cual el gasto de gobierno es completamente financiado por impuestos *lump-sum*, y todos los impuestos distorsivos son cero, i.e. $\tau_c = \tau_w = \tau_k = 0$,

Cuadro 2
REFERENCIA DE EQUILIBRIO DE ESTADO ESTABLE $g = 0,05$
 $\varepsilon = \varphi = 0,6$ (externalidad compuesta) $q = s = 1$

Política de financiamiento	\tilde{z}	\tilde{l}	\tilde{y}	$\tilde{\Psi}(\%)$
Financiación mediante impuestos lump-sum $\tau = 0,05$	0,531	0,714	0,243	2,29

Fuente: Elaboración de los Autores con base en cálculos.

por lo que $g_o = \tau_o = 0,05$ en la ecuación (10'). Para los impuestos distorsivos, suponemos que la tasa de impuesto correspondiente es tal que financia completamente el cambio en el largo plazo en el gasto de gobierno. Así, a partir de $\tau_c = \tau_w = \tau_k = 0$, el cambio requerido correspondiente en las tasas de impuesto (dada la base fiscal subyacente) son respectivamente $d\tau = 0,040$, $d\tau_k = 0,085$, $d\tau_w = 0,10$, $d\tau_c = 0,096$ (Cuadro 3). Esto significa que durante la transición, mientras la base de impuesto está cambiando, la financiación residual del impuesto *lump-sum* también debe ser empleado para que el presupuesto permanezca en equilibrio en todo momento.

El Cuadro 3A muestra el efecto de un incremento del gasto público en el estado estable de la economía. En todos los casos, la estimulación directa a la inversión pública hace que la tasa de equilibrio del capital público al privado, \bar{z} , se incremente. Excepto cuando el gasto es financiado por un impuesto al ingreso laboral, el ocio cae en el largo plazo, como

el gasto más alto eleva el producto marginal del trabajo a través de la externalidad compuesta en la función de producción. Por el contrario, cuando g es financiado por un impuesto al ingreso laboral en el tiempo, el tiempo asignado al ocio se incrementa, mientras la tasa más alta reduce los retornos del trabajo después de impuestos. Pero en todos los casos los efectos son pequeños. Para todas las formas de financiamiento, las ventajas productivas del gasto de capital público y la consecuente acumulación de capital público aseguran que la tasa de crecimiento de equilibrio aumente. Dominan algunos efectos fiscales negativos, aunque en el caso de la financiación de impuestos sobre ingresos al capital con sus efectos adversos directos sobre los retornos del capital, los efectos positivos del crecimiento son pequeños.

En general, los impactos diferenciales sobre el crecimiento, ocio y proporción de capital público a privado reflejan los diferentes grados de distorsión asociados con las diferentes tasas de impuestos.

Cuadro 3A
INCREMENTOS EN EL GASTO PÚBLICO: EFECTOS AGREGADOS Y DE DISTRIBUCIÓN
ESPECIFICACIÓN DE REFERENCIA $G = 0,02$ A $0,10$

Cambio de política	$d\bar{z}$	$d\bar{l}$	$d\bar{\Psi}$ (%)
Aumento en g financiado por impuestos <i>lump-sum</i> $d\tau = 0,040$	0,0318	-0,02	0,254
Incremento en g financiado por impuestos de ingresos del capital $d\tau_k = 0,085$	0,421	-0,009	0,158
Incremento en g financiado por impuestos al ingreso laboral $d\tau_w = 0,10$	0,305	0,005	0,195
Incremento en g financiado por impuestos al consumo $d\tau_c = 0,096$	0,301	-0,002	0,211

Fuente: Elaboración de los autores con base en cálculos.

En cuanto a efectos distribucionales, el Cuadro 3B reporta los efectos sobre la riqueza en el corto (instantáneo) y largo plazo, desigualdad del ingreso antes y después de impuestos. Todos los efectos son calculados como cambios porcentuales en la desviación estándar en relación con el pre-choque de la desviación estándar de estado estacionario.

La fila 1 reporta el caso en que el incremento en el gasto público es financiado por un impuesto *lump-sum*. Siendo no distorsionador, esta política aísla los efectos puros de un incremento en el gasto público en las medidas de distribución. Puesto que el *stock* de capital privado, su distribución inicial y el *stock* de capital público están inicialmente dados, la desigualdad de la riqueza no cambia en el impacto. Lo hace de forma gradual, aumentando hacia 3,015% en el largo plazo. Puesto que el impuesto *lump-sum* no es distorsionante, las distribuciones del ingreso antes y después de impuestos son idé-

nticas. En el corto plazo, la desigualdad del ingreso disminuye 2,9% en relación con su nivel pre-shock.

En el Cuadro 3B (las filas 2-4) reportan las respuestas distribucionales para los shock del gasto público cuando es financiado por tres impuestos distorsivos (ingresos al capital, ingresos al trabajo y consumo). Los resultados dependen de la interacción entre dos efectos contraproducentes a lo largo de la ruta de transición. Por un lado, el mayor gasto público tiende a aumentar la productividad del capital y el trabajo, cada impuesto distorsivo reduce permanentemente los retornos después de impuestos sobre la variable en la cual incide, y esto a su vez tiene un efecto moderado sobre la productividad y en consecuencia, la decisión de asignación de trabajo y ocio. Dado que los instrumentos de financiación son distorsionadores, la respuesta de la desigualdad del ingreso antes y después de impuestos ahora será distinta, excepto

Cuadro 3B
EFFECTOS DISTRIBUCIONALES

Cambio de política	Desigualdad de la riqueza		Desigualdad del ingreso antes de impuestos		Desigualdad del ingreso después de impuestos	
	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
Incremento en g financiado por impuestos <i>lump-sum</i>	0	3.015	-2.996	5.231	-2.996	5.231
Incremento en g financiado por impuestos sobre ingresos al capital	0	3.950	3.108	12.117	-9.419	-0.522
Incremento en g financiado por impuestos al ingreso laboral	0	2.805	-8.619	-0.721	-0.450	8.139
Incremento en g financiado por impuestos al consumo	0	2.952	-3153	5.132	-3.217	5.127

Fuente: Elaboración de los Autores con base en cálculos.

para el impuesto al consumo, ya que no inciden directamente en los ingresos de los factores.

En el largo plazo aumenta la desigualdad de la riqueza en los tres casos, con el mayor aumento de 3,95% que corresponde a cuando el gasto es financiado por impuestos de ingresos al capital, un efecto del cual es reducir el retorno en el capital después de impuestos y el promedio del *stock* de capital. Esto, combinado con el mayor gasto en bienes públicos, conduce a un gran incremento en la proporción de capital público a privado, más que compensar la disminución en el capital después de impuestos. Una vez más, agentes ricos en capital experimentan los más altos retornos en el largo plazo sobre el capital que los agentes pobres de capital, y aumentos en la desigualdad de la riqueza. En el caso del impuesto al trabajo, el mismo efecto ahora opera a través del retorno sobre el capital después de impuestos. Los efectos del impuesto al consumo son cualitativamente similares a los del caso financiación mediante impuestos *lump-sum*.

La desigualdad de ingreso antes y después de impuestos se mueve en dirección opuesta en respuesta a las políticas de financiación de impuestos al trabajo y el capital, mientras que para el impuesto al consumo su dinámica es idéntica. La financiación mediante impuestos al capital eleva la desigualdad del ingreso antes de impuestos tanto en el corto como en el largo plazo, mientras que tiene exactamente el efecto opuesto sobre la desigualdad del ingreso después de impuestos.

En el gasto financiado por impuestos al ingreso laboral, la desigualdad del ingreso cae tanto en el corto como en el largo plazo, mientras que después de una pequeña disminución inicial, aumenta la desigualdad después de impuestos. La disminución en el largo plazo en la desigualdad del ingreso bajo financiación mediante impuestos al capital refleja los efectos redistributivos de la política de financiamiento, puesto que la riqueza es la fuente primaria de desigualdad en esta economía. La financiación mediante impuestos al trabajo aumenta en el largo plazo la desigualdad del ingreso después de impuestos reduciendo el ingreso laboral después de impuestos. Puesto que los pobres de capital ofrecen más trabajo, esto incrementa la dispersión de la oferta laboral que, cuando se combina con la mayor desigualdad de la riqueza, aumenta en el largo plazo la desigualdad de ingreso después de impuestos.

B. La relación crecimiento-desigualdad

La relación entre crecimiento y desigualdad del ingreso ha sido la fuente de un debate de muchos años. El Cuadro 4 reporta la relación en el corto y largo plazo entre crecimiento y desigualdad del ingreso después de impuestos resultantes de los modos alternativos de financiamiento del gasto considerados en la sección V.A. Si esta relación es positiva o negativa se indica por signos. También examinamos la sensibilidad de esta relación a la magnitud de dos fuentes de externalidades en nuestro modelo, es decir, la externalidad com-

Cuadro 4
AUMENTOS DEL GASTO PÚBLICO: LA RELACIÓN CRECIMIENTO-DESIGUALDAD
 $g = 0,05$ A $0,10$
 $q = s = 1$

A. Externalidad en utilidad y producción, $\varepsilon = \varphi = 0,6$ (caso de referencia)						
Cambio de política	Cambio en el corto plazo			Cambio en el largo plazo		
	Crecimiento	Desigualdad del ingreso después de impuestos	Relación	Crecimiento	Desigualdad del ingreso después de impuestos	Relación
Incremento en g financiado por impuestos <i>lump-sum</i>	0,222	-2.904	-	0,381	5.233	+
Incremento en g financiado por impuestos sobre ingresos al capital	0,083	-9.733	-	0,142	-0,168	-
Incremento en g financiado por impuestos al ingreso laboral	0,121	-0.234	-	0,195	8.179	+
Incremento en g financiado por impuestos al consumo	0,172	-3.512	-	0,225	5.213	+
B. Bien público como externalidad en la función de utilidad, $\varphi = 0$, $\varepsilon = 1$						
Cambio de política	Cambio en el corto plazo			Cambio en el largo plazo		
	Crecimiento	Desigualdad del ingreso después de impuestos	Relación	Crecimiento	Desigualdad del ingreso después de impuestos	Relación
Incremento en g financiado por impuestos <i>lump-sum</i>	-0,137	-5.213	+	0,062	3.523	+
Incremento en g financiado por impuestos sobre ingresos al capital	-0,251	-11.987	+	-0,148	-2.428	+
Incremento en g financiado por impuestos al ingreso laboral	-0,173	-2.812	+	-0,029	6.491	-
Incremento en g financiado por impuestos al consumo	-0,149	-5.917	+	-0,0009	3.618	-
C. Bien público como externalidad en la función de producción, $\varphi = 1$, $\varepsilon = 0$						
Cambio de política	Cambio en el corto plazo			Cambio en el largo plazo		
	Crecimiento	Desigualdad del ingreso después de impuestos	Relación	Crecimiento	Desigualdad del ingreso después de impuestos	Relación
Incremento en g financiado por impuestos <i>lump-sum</i>	0,625	-2.526	-	0,822	8.741	+
Incremento en g financiado por impuestos sobre ingresos al capital	0,733	-9.138	-	0,795	4.181	+
Incremento en g financiado por impuestos al ingreso laboral	0,715	0,198	+	0,838	11.936	+
Incremento en g financiado por impuestos al consumo	0,812	-3.241	-	0,793	8.913	+

Fuente: Elaboración de los Autores con base en cálculos.

puesta en las funciones de utilidad y producción. Además del caso de referencia ($\varphi = \varepsilon = 0,6$), consideramos dos casos extremos: i) la externalidad sólo es un bien público en la función de utilidad ($\varphi = \varepsilon = 1$), y ii) la externalidad sólo es un bien público en la función de producción.

En general, nuestros hallazgos subrayan la ambigüedad en la dirección de la relación crecimiento-desigualdad que es característica de recientes estudios empíricos. Los resultados del cuadro 4A-C indican que la naturaleza cualitativa de esta relación depende críticamente en i) la composición de las diferentes externalidades en términos de su composición capital privado-capital público, ii) la política de impuestos usada para financiar la inversión pública, y iii) el horizonte de tiempo, es decir, corto o largo plazo.

Cabe destacar que, según los resultados del análisis del modelo, el gasto de gobierno conduce a un incremento gradual en la desigualdad de la riqueza. Por otro lado, la trayectoria en el tiempo de la desigualdad del ingreso antes y después de impuestos es ampliamente sensible a la política de financiación adoptada y en muchos casos son caracterizados por fuertes compensaciones intertemporales. Tal es el caso de la inversión de gobierno financiada por un impuesto *lump-sum* o impuesto al consumo, que conduce a una disminución en el corto plazo de la desigualdad del ingreso; esto es completamente inverso en el tiempo, conduciendo a un aumento en el largo plazo en la dispersión del

ingreso. Esto es algo sorprendente, puesto que los impuestos *lump-sum* son una fuente no distorsionante de financiación y el gasto de gobierno crea un *stock* más grande de bienes públicos no excluibles y no rivales. Por su parte, el gasto público financiado por capital o impuestos sobre la renta de trabajo producen fuertes diferencias en la desigualdad del ingreso antes y después de impuestos, tanto en corto como en el largo plazo. Lo anterior es consistente con las tendencias en los países de la OCDE, donde el gasto público y la desigualdad han aumentado.

VI. Conclusiones

Este documento examinó un importante tema de política, es decir, la naturaleza de la relación crecimiento-desigualdad derivada de las políticas de inversión pública. Se analizó una importante pregunta: ¿Cuáles son los efectos de las políticas a favor del crecimiento, tal como la inversión pública en infraestructura, la riqueza de la economía y desigualdad del ingreso y cómo éstas son afectadas por los métodos de financiamiento?

Dicha pregunta fue estudiada usando un modelo de crecimiento endógeno de equilibrio general con agentes heterogéneos, donde la heterogeneidad se debe a dotaciones iniciales de capital privado (riqueza). Una característica clave del modelo es la homogeneidad de las preferencias subyacentes, las cuales implican que, aunque el crecimiento y la desigualdad son los resultados conjuntos de

equilibrio, ellos son sin embargo determinados secuencialmente; el comportamiento agregado determina distribuciones, pero no viceversa.

En general, nuestros resultados sugieren que el gasto público en capital público incrementará la desigualdad de la riqueza poco a poco, con independencia de cómo se financia. El mecanismo es sencillo: la inversión pública tiende a aumentar la productividad del capital privado, estimulando así su acumulación; y siendo el capital privado más desigualmente distribuido entre los agentes que trabajan (la productividad de los cuales también se ha mejorado), esto tiende a incrementar la desigualdad de la riqueza.

En contraste, las consecuencias de la desigualdad del ingreso son sensibles a cómo la inversión pública es financiada y se caracteriza por fuertes compensaciones intertemporales. Esto se debe a que la respuesta en el corto plazo en la igualdad del ingreso es dominada por la respuesta inicial de la elección entre trabajo y ocio y su impacto en los rendimientos de los factores, mientras que con el tiempo está más influenciada por la evolución de la riqueza pública y privada de la economía. El comportamiento de la desigualdad del ingreso antes y después de impuestos contrasta fuertemente, dependiendo de si el gasto es financiado por un impuesto sobre el trabajo o el capital. Esto subraya el punto de que la política pro-crecimiento no siempre es favorable a los pobres, en marcado contraste con los resultados

de la desigualdad del ingreso a través del tiempo. Dichos resultados son generalmente sólidos a las variaciones en los principales parámetros estructurales de la economía.

Las simulaciones de política que consideramos también nos permiten examinar la muy debatida relación entre crecimiento y desigualdad. Nosotros mostramos que si esta relación es positiva o negativa depende críticamente de la magnitud relativa de externalidades, la política de financiación y el período de tiempo en consideración. Finalmente, nuestro marco de trabajo proporciona un escenario natural para examinar las ventajas e inconvenientes generados por la política fiscal entre el nivel promedio de bienestar y su dispersión. Mostramos que todas las formas de financiamiento están asociadas con compensaciones agudas, aunque éstas son menos adversas bajo un impuesto al trabajo o consumo.

En resumen, este trabajo hace varias contribuciones a la literatura en política fiscal, crecimiento económico y desigualdad, caracterizando en algunos detalles el mecanismo a través del cual las políticas públicas que fomentan el crecimiento afectan las fuentes de la desigualdad en una economía dinámica. La rica variedad de resultados que se derivan pueden ser probados empíricamente, lo cual en turno abrirá la puerta para futuras investigaciones. Además, el marco de trabajo analítico en este documento se puede ampliar fácilmente para examinar las consecuencias distributivas de otras cuestiones importantes de política pública, tal

como los efectos distributivos de la privatización y fijación de precios de bienes de infraestructura, y la composición del gasto público entre diferentes tipos de inversión pública tales como educación, salud, etc. en un entorno multisectorial. Finalmente, mientras el capital privado inicial es la fuente

de la desigualdad que hemos abordado, otras fuentes de heterogeneidad, tal como diferenciales de habilidad y dotación diferencial de capital humano son también importantes y representan áreas interesantes de investigación que pueden ser analizadas usando los métodos de este trabajo.

Bibliografía

- Aghion, P. and P. Bolton (1997). "A trickle-down theory of growth and development with debt overhang". *Review of Economic Studies* 64, pp. 151-172.
- Alesina, A. and D. Rodrik (1994). "Distributive politics and economic growth". *Quarterly Journal of Economics* 109, pp. 465-490.
- Algan, Y., A. Cheron, J.-O. Hairault and F. Langot, F. (2003). "Wealth effect on labor market transitions". *Review of Economic Dynamics* 6, pp. 156-178.
- Arrow, K.J. and M. Kurz (1970). *Public Investment, the Rate of Return and Optimal Fiscal Policy*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Aschauer, D.A. (1989). "Is public expenditure productive?". *Journal of Monetary Economics* 23, pp. 177-200.
- Atkinson, A. (2003). "Income inequality in OECD countries: Data and explanations". *CESifo Economic Studies* 49, pp. 479-513.
- Atolia, M., S. Chatterjee and S.J. Turnovsky (2010). "Growth and inequality: dependence on the time path of productivity increases (and other structural changes)". *Mimeo*.
- Banerjee, A. (2004). "Who is getting the public goods in India? some evidence and some speculation" in Basu, K. (ed.), *India's Emerging Economy: Performance and Prospects in the 1990's and Beyond*. Cambridge: MIT Press.
- Banerjee, A. and A. Newman A. (1993). "Occupational choice and the process of development". *Journal of Political Economy* 101, pp. 274-298.
- Banerjee, A. and R. Somanathan, R. (2007). "The political economy of public goods: Some evidence from India". *Journal of Development Economics* 82, pp. 287-314.
- Barnett, R., J. Bhattacharya and H. Bunzel (2009). "Choosing to keep up with the Joneses and income inequality". *Economic Theory*, forthcoming.
- Barro, R.J. (1990). "Government spending in a simple model of endogenous growth". *Journal of Political Economy* 98, S103-S125.
- Barro, R.J. (2000). "Inequality and growth in a panel of countries". *Journal of Economic Growth* 5, pp. 5-32.
- Benabou, R. (1996). "Heterogeneity, stratification, and growth: Macroeconomic implications of the community structure and school finance". *American Economic Review* 86, pp. 584-609.
- Bertola, G. (1993). "Factor shares and savings in endogenous growth". *American Economic Review* 83, pp. 1184-1198.
- Bhattacharya, J. (1998). "Credit market imperfections, income distribution, and capital accumulation". *Economic Theory* 11, pp. 171-200.
- Brakman, S., Garretsen, H. and van Marrewijk, C. (2002). "Locational competition and agglomeration: The role of government spending". *CESifo Working Paper* 775.
- Calderón, C., L. and Servén (2004). "The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution". *World Bank Policy Research Paper* No. 3.400.
- Carroll, D. and E. Young, 2009. "The stationary wealth distribution under progressive taxation". *Review of Economic Dynamics* 12, pp. 469-478.
- Caselli, F. and J. Ventura (2000). "A representative consumer theory of distribution". *American Economic Review* 90, pp. 909-926.
- Chatterjee, S. (1994). "Transitional dynamics and the distribution of wealth in a neoclassical growth model". *Journal of Public Economics* 54, pp. 97-119.
- Checchi, D. and C. García-Peñalosa (2010). "Labor market institutions and the personal distribution of income in the OECD". *Económica* 77, pp. 413-450.

- Cheng, I-H., E. French (2000). "The effect of the run-up in the stock market on labor supply". *Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives* 24, pp. 48-65.
- Cooley, T. (1995). *Frontiers of Business Cycle Research* (ed.). Princeton University Press. Princeton, NJ.
- Easterly, W. and S. Rebelo (1993). "Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation". *Journal of Monetary Economics* 32, pp. 417-458.
- Fan, S. and X. Zhang (2004). "Infrastructure and regional economic development in rural China". *China Economic Review* 15, pp. 203-214.
- Ferranti, D., G. Perry, F. Ferreira and M. Walton (2004). *Inequality in Latin America: breaking with history?* Washington, DC: The World Bank.
- Fisher, W.H. and S.J. Turnovsky (1998). "Public investment, congestion, and private capital accumulation". *Economic Journal* 108, pp. 399-413.
- Forbes, K. (2000). "A reassessment of the relationship between inequality and growth". *American Economic Review* 90, pp. 869-887.
- Futagami, K., Y. Morita and A. Shibata (1993). "Dynamic analysis of an endogenous growth model with public capital". *Scandinavian Journal of Economics* 95, pp. 607-625.
- Galor, O. and D. Tsiddon (1997). "Technological progress, mobility, and economic growth". *American Economic Review* 87, pp. 363-382.
- Galor, O. and J. Zeira (1993). "Income distribution and macroeconomics". *Review of Economic Studies* 60, pp. 35-52.
- García-Peñalosa, C. and S.J. Turnovsky (2006). "Growth and income inequality: A canonical model". *Economic Theory* 28, pp. 25-49.
- Glomm, G. and B. Ravikumar (1994). "Public investment in infrastructure in a simple growth model". *Journal of Economic Dynamics and Control* 18, pp. 1173-87.
- Gorman, W. (1953). "Community preference fields". *Econometrica* 51, pp. 63-80.
- Gramlich, E.M. (1994). "Infrastructure investment: a review essay". *Journal of Economic Literature* 32, 1176-96.
- Güvenen, F. (2006). "Reconciling conflicting evidence on the elasticity of intertemporal substitution: A macroeconomic perspective". *Journal of Monetary Economics* 53, pp. 1451-1472.
- Gylfason, T. and G. Zoega (2003). "Inequality and growth: Do natural resources matter?" in: Eicher, T.S., Turnovsky, S.J. (eds.) *Inequality and growth: Theory and policy implications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Holtz-Eakin, D. Joulfaian, and H.S. Rosen (1993). "The Carnegie conjecture: Some empirical evidence". *Quarterly Journal of Economics* 108, pp. 413-435.
- Khandker, S. and G. Koolwal (2007). "Are pro-growth policies pro-poor? evidence from Bangladesh". *Mimeo*, The World Bank.
- Kraay, A. and C. Raddatz (2007). "Poverty traps, aid, and growth". *Journal of Development Economics* 82, pp. 315-347.
- Li, H.Y., H.F. Zou (1998). "Income inequality is not harmful to growth: Theory and evidence". *Review of Development Economics* 2, pp. 318-334.
- Loayza, N., P. Fajnzylber and C. Calderón (2005). "Economic growth in Latin America and the Caribbean: stylized facts, explanations, and forecasts". *Central Bank of Chile Working Paper* 265.
- López, H. (2004). "Macroeconomics and inequality". The World Bank Research Workshop, *Macroeconomic Challenges in Low Income Countries*.
- Lundberg, M. and L. Squire (2003). "The simultaneous evolution of growth and inequality". *Economic Journal* 113, pp. 326-344.
- J.M. Keynes (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*.

- OCDE (2010). Perspectivas sobre México, política clave para un desarrollo sostenible.
- Perotti, R. (1996). "Growth, income distribution, and democracy: What the data say". *Journal of Economic Growth*, 1, pp. 149-187.
- Persson, T. and G. Tabellini (1994). "Is inequality harmful for growth?". *American Economic Review* 84, pp. 600-621.
- Romer, P.M. (1986). "Increasing returns and long-run growth". *Journal of Political Economy* 94, pp. 1.002-1.037.
- Smeeding, T. (2002). "Globalization, Inequality and the Rich Countries of the G-20: Evidence from the Luxembourg Income Study". *Luxembourg Income Study Working Paper Series, Working Paper No. 320*.
- Sorger, G. (2000). "Income and wealth distribution in a simple model of growth". *Economic Theory* 16, pp. 23-42.
- Sorger, G. (2002). "On the long-run distribution of capital in the Ramsey model". *Journal of Economic Theory* 105, pp. 226-243.
- Stern, N.H. (1976). "On the specification of models of optimum income taxation". *Journal of Public Economics* 6, pp. 123-162.
- Turnovsky, S.J. (1997). "Fiscal policy in a growing economy with public capital". *Macroeconomic Dynamics* 1, pp. 615-639.
- Turnovsky, S.J. and C. García-Peñalosa (2008). "Distributional dynamics in a neoclassical growth model: The role of elastic labor supply". *Journal of Economic Dynamics and Control* 32, pp. 1.399-1.431.
- World Bank (2006). "Inclusive growth and service delivery: Building on India's success". *Development Policy Review*. Washington, DC.

Apéndice

Linealizando (14) en el estado estable:

$$\begin{bmatrix} \dot{z} \\ \dot{l} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z - \bar{z} \\ l - \bar{l} \end{bmatrix} \quad (A.1)$$

Donde:

$$a_{11} \equiv gy_z - [(1-g)y_z - \Omega_z l] z - [(1-g)y - \Omega l] \quad a_{12} \equiv gy_l - [(1-g)y_l - \Omega_l l - \Omega] z$$

$$a_{21} \equiv (1-\tau_k)r_z - (1-\gamma)[(1-g)y_z - \Omega_z l] + \left(\frac{\Phi(v-\gamma)(1-\varphi)}{(1+\Phi)} + \left[\frac{(1-\gamma) + (1-v)\Phi}{(1+\Phi)} \right] \frac{\Omega_z z}{\Omega} \right) \frac{a_{11}}{z} \} \frac{l}{J}$$

$$a_{22} \equiv (1-\tau_k)r_l - (1-\gamma)[(1-g)y_l - \Omega_l l - \Omega] + \left(\frac{\Phi(v-\gamma)(1-\varphi)}{(1+\Phi)} + \left[\frac{(1-\gamma) + (1-v)\Phi}{(1+\Phi)} \right] \frac{\Omega_z z}{\Omega} \right) \frac{a_{12}}{z} \} \frac{l}{J}$$

y

$$\Phi \equiv \theta [z^{-(1-\varphi)} \Omega]$$

La derivada parcial, r_z , y_z , etc. se obtiene de (2'), (3). Nótese que si $\varepsilon = 1$, que $a_{21} = 0$. El sistema (A.1) será localizado en el punto de silla estable si y sólo si $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} < 0$.