

## Política fiscal, desigualdad y crecimiento económico

Recibido: 15 de marzo de 2013 – Aceptado: 8 de agosto de 2013

Oscar Iván Ávila Montealegre<sup>†</sup>

Banco de la República

---

### Resumen

Se plantea un modelo de generaciones traslapadas con agentes heterogéneos en el que se analiza la efectividad de la política fiscal para reducir la desigualdad y maximizar el crecimiento económico. Los resultados muestran la relación no monótona entre estos dos objetivos; asimismo, evidencian la existencia de políticas ineficientes, en el sentido que mediante un rediseño de estas es posible alcanzar un equilibrio con mayor crecimiento y menor desigualdad. Finalmente, se observa que el diseño de la política pública es sensible a las fuentes de heterogeneidad y que, en general, es preferible una política diferenciada sobre una igualitaria.

*Clasificación JEL:* J31, O40, H2, H52, I24.

*Palabras clave:* desigualdad, crecimiento económico, política fiscal, educación pública, educación y desigualdad.

---

## Fiscal Policy, Inequality and Economic Growth

### Abstract

We develop a model of overlapping generations with heterogeneous agents for analyzing the effectiveness of fiscal policy to reduce inequality and maximize economic growth. The results of the study show that in some cases it is possible to increase GDP growth and to reduce inequality through a public policy change, notwithstanding for reducing inequality to its minimum it is necessary to sacrifice economic growth. Finally, we note that, in general, in

---

<sup>†</sup> Dirección: Carrera 7 # 14-78. Teléfono: 343 0568. Correo electrónico: oavilamo@banrep.gov.co

order to meet these objectives a differentiated policy (in terms of taxes and distribution) is better than an equal one.

*JEL Classification:* J31, O40, H2, H52, I24.

*Key words:* income inequality, economic growth, fiscal policy, public education, education and inequality.

## 1. Introducción

Diversos estudios teóricos y empíricos han encontrado que incrementos en el nivel del capital humano de un país están asociados con un mayor crecimiento económico (Mankiw, Romer & Weil, 1992). De manera similar, se ha argumentado que homogeneizar la escala de productividad de los individuos, mediante la inversión en salud y educación, es importante para la reducción de las brechas salariales. En este contexto, es posible afirmar que incentivar la acumulación de capital humano genera beneficios, tanto públicos como privados, en la medida en que favorece el crecimiento económico, incrementa los salarios reales y reduce la desigualdad.

Teniendo en cuenta que la acumulación de capital humano es costosa, si se quiere aumentar el crecimiento económico y a su vez reducir las brechas salariales, es necesario que el gobierno contribuya a la financiación de la inversión en educación y/o salud de los individuos con menores ingresos, el inconveniente con esta intervención es que podría tener un efecto ambiguo sobre el crecimiento. Si bien, el mayor gasto público incrementaría el capital humano de los individuos más pobres, el aumento en la carga impositiva, necesario para financiar dicho gasto, desincentivaría el gasto privado en capital humano por parte de los individuos de mayores ingresos. Dependiendo de cuál de los dos efectos prime, la expansión del Producto Interno Bruto (PIB) podría aumentar o disminuir. Esta situación explica, en parte, la relación no monótona entre desigualdad y crecimiento encontrada por la literatura económica.

En este documento se plantea un modelo de generaciones traslapadas con hogares heterogéneos que recoge algunas particularidades empíricas y teóricas sobre la relación desigualdad-crecimiento. La novedad del artículo es que permite analizar los determinantes de la política fiscal y su efectividad para reducir la desigualdad e incrementar la expansión del PIB, en un entorno en el que las fuentes de heterogeneidad pueden variar; en este sentido, el modelo no solo ofrece una herramienta para el diseño de la política pública sino también permite un análisis de robustez de los resultados.

Las conclusiones del modelo evidencian que, si se quiere maximizar el crecimiento de largo plazo, los impuestos deberían ser mayores en aquellas economías que utilizan intensivamente la mano de obra en la producción de bienes finales, al igual que en aquellas en donde la importancia relativa del gasto público en la generación de capital humano es más alta. De igual forma, se observa que, en general, las tasas impositivas deberían ser diferenciadas entre hogares, pues unos impuestos igualitarios podrían tener efectos negativos sobre la acumulación de capital humano de alguna de las dinastías.

Cuando se construye la relación de largo plazo entre desigualdad y crecimiento, se observa que en algunas ocasiones es posible reducir la brecha salarial

e incrementar la expansión del PIB mediante un rediseño de la política pública. En este contexto, se evidencia que en algunas ocasiones es posible ubicarse en equilibrios ineficientes, en el sentido en que mediante un cambio en los impuestos y/o en la distribución del gasto se puede alcanzar un estado estacionario con mayor crecimiento y mejor distribución del ingreso. Pese a ello, se encuentra que si se quiere eliminar completamente la desigualdad, en general, es necesario sacrificar un poco el crecimiento económico. Estos resultados son consistentes en distintas fuentes de heterogeneidad y están en línea con la literatura económica.

El documento está organizado en cinco secciones que inician con esta introducción. En la sección dos se hace una revisión de literatura sobre algunos trabajos relevantes para el estudio, en la sección tres se plantea y desarrolla el modelo teórico y en la sección cuatro se simula el comportamiento de economías hipotéticas y finalmente se concluye.

## 2. Antecedentes

Los primeros planteamientos teóricos sobre la relación capital humano-crecimiento económico se remontan a los trabajos de Usawa (1965) y Lucas (1988), quienes establecen que la tasa de crecimiento de una economía depende positivamente del nivel de capital humano con el que se cuenta y de la tecnología utilizada para su acumulación. En el campo empírico, Mankiw, Romer y Weil (1992) extienden la idea básica de la contabilidad del crecimiento de Solow y encuentran que la inclusión de variables relacionadas con la formación de capital humano (como educación) ayuda a explicar parte del crecimiento de las economías.<sup>1</sup>

En términos prácticos, la inversión en capital humano incrementa la productividad de la mano de obra y, de esta forma, la expansión del PIB. De forma similar, un mayor gasto en educación puede incentivar el desarrollo de nuevas tecnologías y afectar positivamente la productividad multifactorial (Lucas 1988, Romer 1990, Aghion & Howitt 1998). Por último, un nivel educativo superior facilita la adopción de nuevas tecnologías, principalmente en economías emergentes y en desarrollo (Nelson & Phelps 1966, Benhabib & Spiegel 1994).

A nivel micro, la relación educación-ingreso muestra que los individuos más educados generalmente tienen salarios más altos (Mincer, 1958, 1970, 1974) pues la productividad de su mano de obra es mayor. Lo anterior sugiere que si se reducen los diferenciales en los niveles de capital humano entre individuos, es

---

<sup>1</sup> Para referencias adicionales ver Romer (1990), Aghion y Howitt (1998), Nelson y Phelps (1966), Benhabib y Spiegel (1994), Zeira (2008) y Burton (1966).

probable que su brecha salarial también lo haga. Evidencia de ello se encuentra en los trabajos de Aghion, Caroli y García-Peñalosa (1999), Gloom y Ravikumar (1992), Chiu (1998) y Sylwester (2002) y De Gregorio y Lee (2002), entre otros. En este contexto, es posible inferir que la inversión en capital humano no solo permite incrementar el crecimiento económico sino también ayuda a reducir la desigualdad.

Considerando que la acumulación de capital humano es costosa, si se quiere aumentar el crecimiento económico y a su vez reducir las brechas salariales, es necesario que el gobierno contribuya a la financiación de la inversión en educación y/o salud de los individuos con ingresos menores, el inconveniente con esta intervención es que podría tener un resultado ambiguo sobre el crecimiento. Como lo argumentan Blankenau y Simpson (2004), el efecto de un incremento en los impuestos puede ser indeterminado sobre el crecimiento económico, en la medida en que aumentan el gasto público en educación pero reducen la inversión privada en este rubro. Resultados similares son encontrados por Benabou (2002) y Boldrin (2005).

En este contexto, es factible encontrar una relación no monótona entre desigualdad y crecimiento económico. Así, Galor y Tsiddon (1996-1997) muestran que en las primeras etapas de desarrollo es posible que una economía experimente una aceleración en su crecimiento económico con algún deterioro en la distribución del ingreso, esta situación es particularmente cierta, en aquellas economías en las que el crecimiento es incentivado por la acumulación de capital físico (Galor, 2000). De forma similar, los autores encuentran que en etapas superiores de desarrollo la desigualdad entre ricos y pobres disminuye en un entorno de crecimiento positivo. Lo anterior también es válido cuando la acumulación de capital humano es el motor principal de crecimiento (Galor, 2000). Algunos estudios empíricos que sustentan estos resultados son los de García y Turnovsky (2007); Barro (2000), Forbes (2000) y Berg y Ostry (2011).

En este documento se plantea un modelo teórico que permite replicar parte de la evidencia empírica sobre la relación desigualdad-crecimiento económico. De igual forma, sirve como herramienta de análisis para el diseño de la política fiscal y permite ver la robustez de su efectividad ante distintas fuentes de heterogeneidad.

### 3. Modelo teórico

El modelo que se plantea en esta sección sigue la estructura de generaciones traslapadas y describe el comportamiento de una economía compuesta por  $N$  hogares heterogéneos, una firma representativa que opera en competencia perfecta y un gobierno. Por el lado de las familias se supone que la economía

cuenta con  $N$  dinastías, las cuales trascienden por infinitos periodos y pueden diferir en sus preferencias y/o funciones de acumulación de capital humano. A su vez, se considera que en cada periodo los hogares están compuestos por tres tipos de individuos (niños, jóvenes y viejos), quienes difieren en las actividades que realizan. Este último supuesto implica que cada individuo vive durante tres periodos, sus funciones se resumen en la tabla 1.<sup>2</sup>

**Tabla 1.** Definición y temporalidad de las acciones de los individuos que componen cada hogar

Etapa	Tipo de agente	Funciones
1	Niño	Acumula capital humano mediante el gasto en educación privada y pública, realizado por la generación anterior y por el Gobierno, respectivamente.
2	Joven	Ofrece trabajo y recibe un salario por ello. Su ingreso disponible lo destina a consumo presente y futuro (ahorro) y educación privada de la siguiente generación. Es el agente que toma decisiones.
3	Viejo	Gasta su ahorro y sus rendimientos en consumo.

Fuente: Elaboración del autor.

En relación con las preferencias, se considera que los agentes obtienen una utilidad positiva de su consumo presente y futuro, al igual que del capital humano de la siguiente generación. Este último supuesto implica cierto grado de altruismo de los individuos hacia sus descendientes. De igual forma, se supone que el trabajo genera desutilidad a los individuos. Por último, en cuanto a la función de acumulación de capital humano se considera que esta depende positivamente del gasto en educación (público y privado) y del capital humano de la generación anterior.<sup>3</sup> Dado esto, el problema de optimización de un individuo que nace en  $t-1$  y pertenece a la dinastía  $i$  se puede representar de la siguiente forma:

$$\max_{\{C_t^{i,y}, C_{t+1}^{i,o}, e_t^i, L_t^{i,s}\}} U_{t-1}^i = \ln C_t^{i,y} + \beta^i [\ln C_{t+1}^{i,o} + \ln H_{t+1}^i] - \sigma^i (L_t^{i,s})^{\nu^i} \tag{1}$$

Sujeto a:

$$C_t^{i,y} + e_t^i + S_t^i = w_t^i L_t^{i,s} (1 - \tau_{w}^i) \tag{2}$$

<sup>2</sup> Dada la estructura del problema, cada agente toma decisiones en el momento en que comienza a trabajar, es decir, un periodo después de su nacimiento.

<sup>3</sup> La idea de considerar que el capital humano de los padres afecta la acumulación del capital humano de los hijos recoge las externalidades positivas que surgen de la interacción en el hogar.

$$C_{t+1}^{i,o} = S_t^i (1 + r_{t+1}) \quad (3)$$

$$H_{t+1}^i = B^i (e_i^i)^{\gamma_i} (\varphi_i G_i)^{\theta_i} (H_t^i)^{1-\gamma_i-\theta_i} \quad (4)$$

La definición de los parámetros se encuentra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Definición de variables. Los sub-índices o súper-índices “*i*” hacen referencia a la dinastía a la que pertenece el parámetro o la variable

Variable o parámetro	Definición
$U_{t-1}^i$	Función de utilidad
$C_t^{i,y}$	Consumo de un individuo joven en <i>t</i> .
$C_{t+1}^{i,o}$	Consumo de un individuo viejo en <i>t</i> .
$H_{t+1}^i$	Capital humano de un individuo en <i>t+1</i> . Función de acumulación de capital humano.
$S_t^i$	Ahorro en <i>t</i> .
$e_t^i$	Gasto en educación privada en <i>t</i> .
$S_t$	Ahorro agregado en <i>t</i> .
$w_t^i$	Salario real en <i>t</i> .
$\beta^i$	Factor de descuento.
$r_{t+1}$	Tasa de interés real en <i>t+1</i> .
$\tau_w^i$	Tasa de impuestos al salario.
$\sigma^i$	Desutilidad del trabajo.
$\nu^i$	Curvatura de la oferta laboral.
$L_t^{i,s}$	Oferta de trabajo en <i>t</i> .
$B^i$	Productividad multifactorial de la función de acumulación de capital humano.
$\gamma^i$	Participación de la educación privada en la generación de capital humano.
$\theta^i$	Participación de la educación pública en la generación de capital humano.
$1 - \gamma^i - \theta^i$	Participación del capital humano de los padres en la generación de capital humano.
$\varphi_i$	Fracción del gasto público asignado a la dinastía <i>i</i> .

Variable o parámetro	Definición
$G_t$	Gasto público total (en educación).
$L_t^{i,d}$	Demanda de trabajo para el nivel de productividad $H_t^i$
$A$	Productividad multifactorial.
$R_t$	Costo del capital.

Fuente: Elaboración del autor.

Del problema de optimización de los individuos se encuentra que la oferta de trabajo es constante en cada periodo, sin embargo puede diferir entre dinastías dependiendo sus preferencias (ecuación 5). Asimismo, se observa que los valores óptimos para el ahorro y el gasto en educación privada dependen directamente del salario neto de impuestos (ecuaciones 6 y 7).

$$L_t^{i,s} = \left[ \frac{1 + \beta^i (1 + \gamma^j)}{\nu^i \sigma^i} \right]^{\frac{1}{\nu}} = \bar{L}^{i,s} \quad (5)$$

$$S_t^i = \frac{w_t^i (1 - \tau_w^i) \beta^i}{\nu^i \sigma^i} [\bar{L}^{i,s}]^{1-\nu} = \frac{\beta^i}{\nu^i \sigma^i [\bar{L}^{i,s}]^\nu} w_t^i \bar{L}^{i,s} (1 - \tau_w^i) \quad (6)$$

$$e_t^i = \frac{\gamma^j \beta^i w_t^i (1 - \tau_w^i)}{\nu^i \sigma^i} [\bar{L}^{i,s}]^{1-\nu} \quad (7)$$

Por su parte, de la ecuación (6) es posible encontrar el ahorro agregado de la economía en cada momento:

$$S_t = \sum_{i=1}^N S_t^i = \sum_{i=1}^N \frac{w_t^i (1 - \tau_w^i) \beta^i}{\nu^i \sigma^i} [\bar{L}^{i,s}]^{1-\nu} \quad (8)$$

En cuanto a la política pública se supone que el Gobierno mantiene un presupuesto equilibrado en cada periodo, es decir su ingreso es igual a su gasto. Su única fuente de ingresos son los impuestos al salario, mientras que sus gastos son exclusivamente en educación pública. Dado lo anterior, la restricción de presupuesto del Gobierno está representada por:



$$G_t = \sum_{i=1}^N \tau_{w_i}^i w_i^i L_t^{i,s} \quad (9)$$

Finalmente, por el lado de las empresas se considera una firma representativa con rendimientos constantes a escala y productividades marginales positivas pero decrecientes, representada por una función producción Cobb-Douglas<sup>4</sup> que utiliza como insumos al capital físico y distintos tipos de trabajo. Estos últimos se diferencian por sus niveles de productividad (capital humano). A su vez, se supone que el capital físico se deprecia totalmente de un periodo a otro por lo que el capital en cada periodo está determinado por el ahorro agregado del periodo anterior, es decir:

$$K_{t+1} = S_t \quad (10)$$

El problema de optimización de la firma es:

$$\max_{\{L_t^i\}_{i=1}^N, K_t} \Pi_t = A \left( \sum_{i=1}^N (H_t^i L_t^{i,d})^\alpha \right) (K_t)^{1-\alpha} - \sum_{i=1}^N w_t^i L_t^{i,d} - R_t K_t \quad (11)$$

Para maximizar sus beneficios las firmas escogen óptimamente cuánto demandar capital físico y de cada tipo de mano de obra. De las condiciones de primer orden se encuentra que la productividad marginal de cada factor es igual a su costo real. De acuerdo con la ecuación 12 se observa que los individuos con mayores niveles de capital humano (*ceteris paribus*) tienen salarios más altos, pues son trabajadores más eficientes.

$$[L_t^{i,d}]: A\alpha(H_t^i)^\alpha (L_t^{i,d})^{1-\alpha} (K_t)^{1-\alpha} = w_t^i \quad (12)$$

$$[K_t]: A(1-\alpha) \left( \sum_{i=1}^N (H_t^i L_t^{i,d})^\alpha \right) (K_t)^{-\alpha} = R_t = 1+r_t \quad (13)$$

### 3.1 Equilibrio en el mercado laboral y dinámicas de transición

Para determinar la dinámica de la economía durante la transición y su comportamiento en el largo plazo es necesario encontrar los salarios de equilibrio, de tal

---

<sup>4</sup> Esta forma funcional es común en la literatura de crecimiento económico.

forma que se puedan caracterizar las ecuaciones de transición para los distintos tipos de capital. Para ello, primero se obtiene el equilibrio en el mercado laboral a partir de las ecuaciones de oferta y demanda de trabajo. De este equilibrio se encuentra que la economía está en su pleno empleo.

$$L_i^{i,d} = \bar{L}^{i,s} = \bar{L}^i \quad (14)$$

Del equilibrio en el mercado laboral se infiere que los salarios de cada individuo dependen de su nivel de capital humano así como del capital físico de la economía:

$$w_i^i = A\alpha(H_i^i)^\alpha (\bar{L})^{\alpha-1} (K_i)^{1-\alpha} \quad (15)$$

Reemplazando esta última ecuación en las funciones de acumulación de capital humano y de capital físico, se obtiene que las dinámicas de estos dos tipos de capital son funciones de sus valores rezagados:

$$H_{t+1}^i = H(H_t^1, H_t^2, \dots, H_t^n; K_t) \quad (16)$$

$$K_{t+1} = K(H_t^1, H_t^2, \dots, H_t^n; K_t) \quad (17)$$

Las ecuaciones 16 y 17 describen en su totalidad la dinámica del modelo, pues el resto de variables se pueden expresar en términos de los dos tipos de capital. Dada la estructura del modelo, no es posible caracterizar de manera analítica el comportamiento de la economía en el largo plazo, por lo que es necesario encontrar alguna solución numérica. Bajo el supuesto de agentes homogéneos, el crecimiento de estado estacionario está dado por:

$$\gamma_Y^{ss} = \frac{A\alpha}{\nu\sigma} (1 - \tau_w) \beta (\bar{L})^{\alpha-\nu} \left(\frac{H}{K}\right)^\alpha - 1 \quad (18)$$

$$\text{Donde: } \frac{H}{K} = \vartheta \frac{1}{(1-\alpha)(\gamma+\theta)+\alpha}; \vartheta = \frac{\Omega(A\alpha)^{\gamma+\theta-1} (\tau_w)\theta(\bar{L})^{\alpha(\gamma+\theta)-\gamma-\alpha+\nu} \nu\sigma}{(1-\tau_w)\beta}$$

### 3.2 Brecha salarial

Si se supone que la economía está compuesta únicamente por dos tipos de hogares, es posible ver que la brecha salarial para estas dinastías depende de tres factores: las tasas impositivas, los niveles de capital humano y el empleo relativo de equilibrio para cada tipo de mano de obra (ecuación 19). Teniendo en cuenta que los impuestos afectan de manera indirecta la acumulación de capital humano, vía ingreso disponible (educación privada) y gasto público en educación, es difícil encontrar de manera analítica una combinación de impuestos que reduzca totalmente la brecha salarial. Pese a ello, la ecuación 19 permite analizar qué factores no modifican la brecha salarial. En este sentido, variaciones en el capital físico o en la productividad total de factores no tienen un efecto sobre los salarios relativos, en la medida en que cambios en estas variables afectan de manera homogénea la demanda por todos los tipos de mano de obra, y por tanto tienen un efecto igualitario sobre los salarios de la economía.

$$\frac{w_t^i (1 - \tau_w^i)}{w_t^j (1 - \tau_w^j)} = \frac{(1 - \tau_w^i) \left( \frac{H_t^i}{H_t^j} \right)^\alpha \left( \frac{\bar{L}}{\bar{L}^j} \right)^{\alpha-1}}{(1 - \tau_w^j) \left( \frac{H_t^j}{H_t^j} \right)^\alpha \left( \frac{\bar{L}}{\bar{L}^j} \right)^{\alpha-1}} \quad (19)$$

## 4. Simulaciones

Las simulaciones que se presentan a continuación permiten caracterizar el comportamiento de economías hipotéticas con el fin de estudiar la relación desigualdad-crecimiento económico para distintos esquemas de política pública. Así mismo, se aprovecha la estructura del modelo para analizar los determinantes de la política fiscal y su robustez a las fuentes de heterogeneidad entre individuos. Es importante aclarar que los parámetros utilizados en las simulaciones no están calibrados para una economía específica, por lo que las simulaciones buscan dar una idea de qué tan robustos son los resultados a la elección de parámetros.

En un primer ejercicio, se analiza la existencia de una tasa impositiva que maximiza el crecimiento económico de largo plazo, bajo el supuesto de agentes homogéneos.<sup>5</sup> Los resultados de este grupo de simulaciones evidencian que dicha tasa impositiva óptima existe (gráficos 1 y 2); valores por debajo de esta generan un gasto público en educación, inferior al óptimo, mientras que tasas muy altas desincentivan el gasto privado en educación. En los dos casos,

<sup>5</sup> Bajo este supuesto no es relevante analizar el comportamiento de la brecha salarial.

la acumulación de capital humano es menor a la que maximiza el crecimiento de largo plazo.

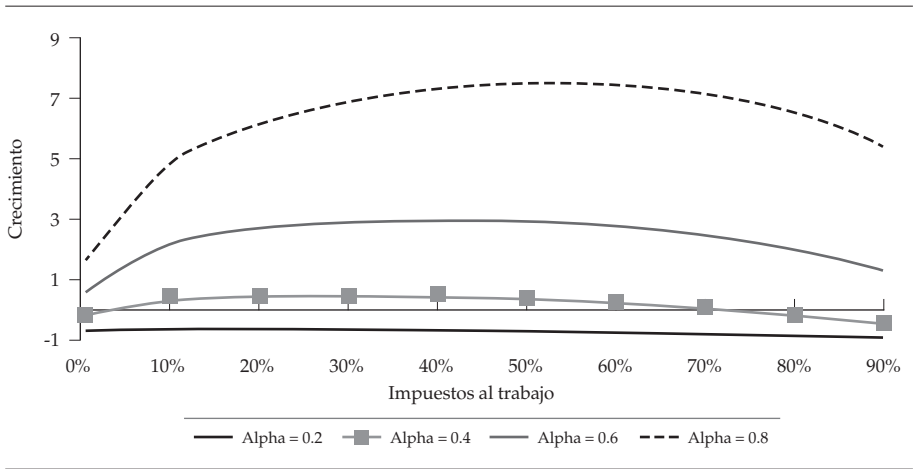
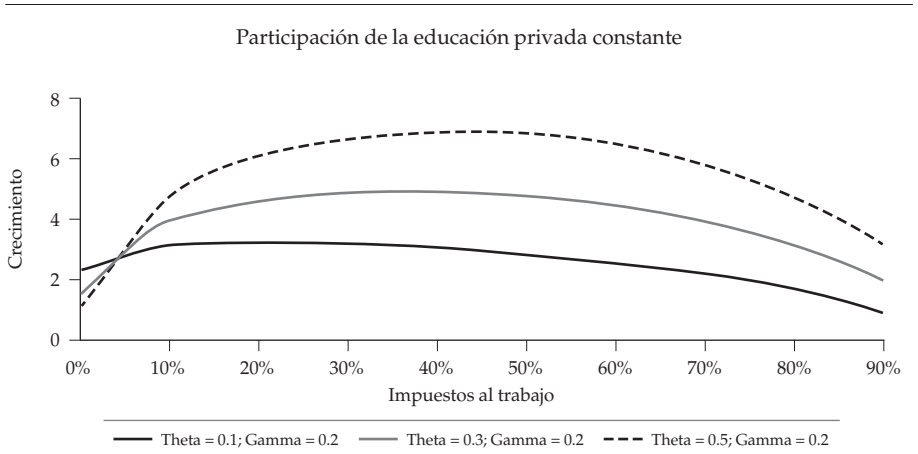


Gráfico 1. Relación entre el crecimiento de largo plazo y la tasa impositiva para distintas intensidades en la función de producción<sup>6</sup>

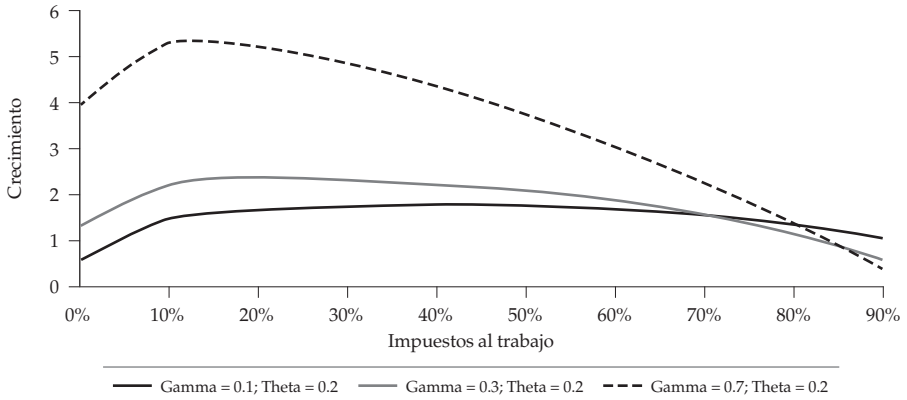
Fuente: Elaboración del autor.



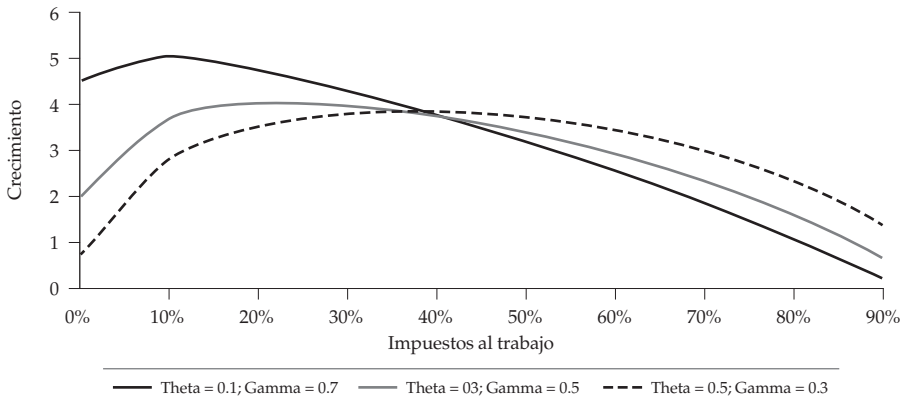
Participación de la educación pública constante

6 Los parámetros utilizados en esta simulación son:

$\beta$	$\gamma$	$\theta$	$1 - \gamma - \theta$	$\nu$	$\sigma$	A	B
0,9	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	2	2



Participación del capital humano de los padres constante



**Gráfico 2.** Relación entre el crecimiento de largo plazo y la tasa impositiva para distintas intensidades en la función de acumulación de capital humano<sup>7</sup>

Fuente: Elaboración del autor.

En términos generales, la tasa *óptima* depende positivamente de la participación del trabajo en la generación de bienes finales y de la importancia relativa del gasto público en educación en la función de acumulación de capital humano. Intuitivamente, si una economía es intensiva en la utilización de capital humano

<sup>7</sup> Los parámetros utilizados en estas simulaciones son:

$\beta$	$\alpha$	$\nu$	$\sigma$	$A$	$B$
0,9	0,6	0,5	0,5	2	2

Los otros valores se especifican en cada simulación.

es necesario que el gobierno tenga un gasto público elevado en este rubro, situación que se logra con unas mayores tasas impositivas. De manera similar, si la generación de nuevo capital humano requiere en mayor medida de recursos públicos, es importante que el gasto público sea superior que el privado, lo cual se logra con impuestos más altos. Dado que los dos gastos son necesarios para la acumulación de capital humano, en ninguna situación los impuestos deben ser cero o cercanos al 100%, pues en el primer caso estarían generando un gasto público muy bajo y en el segundo desincentivarían el gasto privado en educación.

#### 4.1 Agentes heterogéneos

Para el caso de agentes heterogéneos se plantean tres grupos de simulaciones, dependiendo de las fuentes de diferenciación. En cada grupo de simulaciones se describe el comportamiento de una economía hipotética compuesta por dos tipos de hogares. Los resultados se agrupan en distinta dotación inicial, función de acumulación de capital humano y otras fuentes de heterogeneidad.

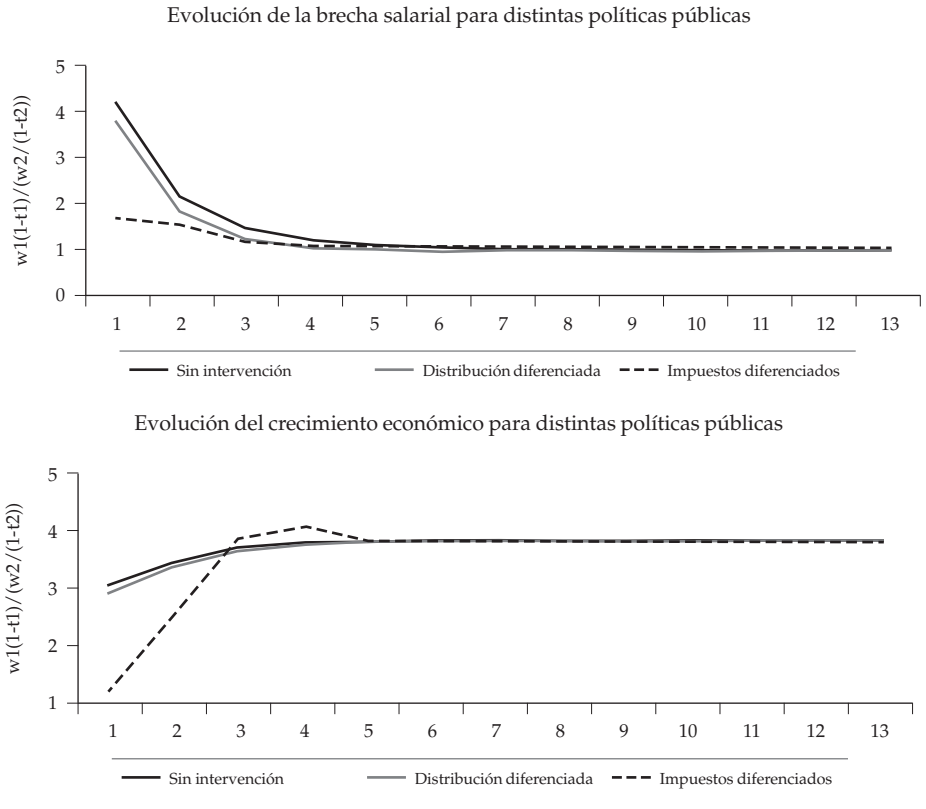
En cuanto a la dotación inicial, se analiza la efectividad de la política pública para acelerar la convergencia entre dinastías.<sup>8</sup> En este contexto, se simula el comportamiento de la brecha salarial para tres políticas públicas, cuya descripción se resume en la tabla 3. Los resultados evidencian que la convergencia entre dinastías se puede acelerar en el corto plazo, bien sea mediante el cambio en las tasas impositivas o en la distribución del gasto público. De igual forma, se observa que dicha intervención tiene un costo en términos de crecimiento económico de corto plazo (gráfico 3).

**Tabla 3.** Políticas consideradas para acelerar la convergencia entre dinastías

Política	Descripción
Sin intervención	Las tasas impositivas y distributivas son las mismas para las dos dinastías
Distribución diferenciada	Las tasas impositivas son las mismas para las dos dinastías, sin embargo la distribución del gasto favorece inicialmente al hogar que parte con menos capital humano. Cuando la brecha salarial se cierra la política se vuelve igualitaria.
Impuestos diferenciados	La distribución del gasto es la misma para las dos dinastías, sin embargo las tasas impositivas son diferenciadas, en particular los impuestos son más altos para el hogar que parte con mayor capital humano. Cuando la brecha salarial se cierra la política se vuelve igualitaria.

Fuente: Elaboración del autor.

<sup>8</sup> Teniendo en cuenta que los hogares no difieren sino en sus dotaciones iniciales, en el largo plazo convergerán al mismo equilibrio.



**Gráfico 3.** Aceleración y costos de la convergencia<sup>9</sup>

Fuente: Elaboración del autor.

Por otra parte, cuando se considera que los hogares difieren en sus funciones de acumulación de capital humano, se analiza si la existencia de una tasa impositiva

<sup>9</sup> Los parámetros utilizados en esta simulación son:

$H_0^1$	$H_0^2$	$\beta$	$\gamma$	$\theta$	$1-\gamma-\theta$	$\nu$	$\sigma$	$\alpha$	$A$	$B$	
1	0,01	0,9	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	2	2	
Distribución diferenciada						Impuestos diferenciados					
Tiempo		$\phi_1$				Tiempo		$\tau_1$			$\tau_2$
0		0.4				0		0.9			0.4
1		0.4				1		0.7			0.4
2		0.4				2		0.4			0.4
3		0.5				3		0.4			0.4

óptima es robusta a la introducción de distintas fuentes de heterogeneidad. De igual forma, se analiza el comportamiento de la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo para distintas combinaciones de política pública. En el primer caso, se construye la relación entre el crecimiento económico y los impuestos para distintas intensidades en la función de acumulación de capital humano. Las simulaciones consideradas se describen en la tabla 4.

**Tabla 4.** Descripción de los grupos de simulaciones

Descripción	Parámetros que cambian entre dinastías	Supuestos adicionales.
a. Misma participación de la ecuación privada (gráficos 4.1 y 4.2).	$\theta; 1 - \theta$	El hogar 2 utiliza intensivamente los recursos públicos mientras que el 1 no.
b. Misma participación del capital humano de la generación anterior (gráficos 4.3 y A.1.1 del Anexo).	$\theta; \gamma$	El hogar 1 utiliza intensivamente los recursos privados mientras que el 2 no.
c. Misma participación de la educación pública (gráficas 4.5 y A.1.2 del Anexo).	$\gamma; 1 - \gamma$	el hogar 1 utiliza intensivamente los recursos privados mientras que el 2 no.

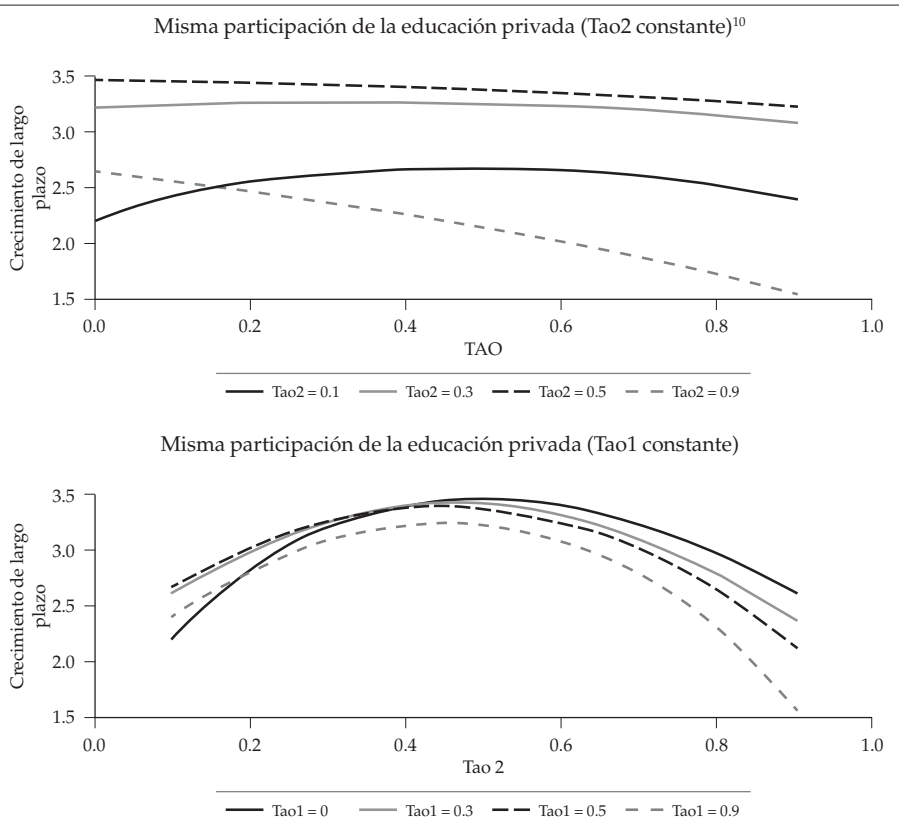
Fuente: Elaboración del autor.

Los resultados de este grupo de simulaciones evidencian que la relación entre crecimiento e impuestos es sensible a las fuentes de heterogeneidad. En otras palabras, se observa que las tasas impositivas que maximizan el crecimiento económico no son iguales para las dinastías; en particular, los impuestos dependen de los parámetros definidos para las funciones de acumulación de capital humano de cada familia, al igual que de las tasas que se fijan al otro hogar (gráficos 4 y A.1 del Anexo). Las diferencias en las funciones de acumulación de capital humano hacen que, con el fin de optimizar la expansión de largo plazo, los impuestos sean distintos para cada dinastía. Específicamente se encuentra que las tasas impositivas deberían ser más bajas en aquellas dinastías que utilizan intensivamente los recursos privados, de forma tal que se estimule su gasto en educación, y más altos en los hogares que utilizan de manera más intensiva los recursos públicos. Asimismo, se observa que cuanto mayor sea la tasa impositiva que se fija a un hogar, menor debería ser la que se impone al otro.

A manera de ejemplo, en el gráfico 4.2 se evidencia que para cualquier tasa impositiva para la dinastía 1 siempre existe una única tasa de impuestos para la dinastía 2 que maximiza el crecimiento de largo plazo. De igual forma, se observa que en la medida en que los impuestos son más bajos para el hogar 1, la tasa impositiva que debería fijarse para la dinastía 2 debería ser mayor. Este último resultado es consecuencia de que la dinastía 2 utiliza más intensivamente los recursos públicos, por lo que necesita un mayor gasto en educación; en este



sentido, si los impuestos al hogar 1 son bajos, el gasto público para la dinastía 2 es inferior al óptimo por lo que se requiere una mayor tasa impositiva (a este último hogar) que permita incrementar el gasto público en educación.



**Gráfico 4.** Relación entre el crecimiento de largo plazo y la tasa impositiva<sup>11</sup>

Fuente: Elaboración del autor.

<sup>10</sup> La ilustración 4.1 se elabora de la siguiente forma: primero, obsérvese la línea "Tao2=0.1", la cual se construye suponiendo que los impuestos salariales a la dinastía dos siempre son iguales al 10%. Cada punto sobre la línea muestra el crecimiento que resulta de cambiar los impuestos al hogar 1, en otras palabras, esta línea presenta la relación entre el crecimiento de largo plazo y los impuestos a la dinastía 1 para distintas tasas impositivas del hogar 2. El resto de líneas y gráficas se construyen de manera similar.

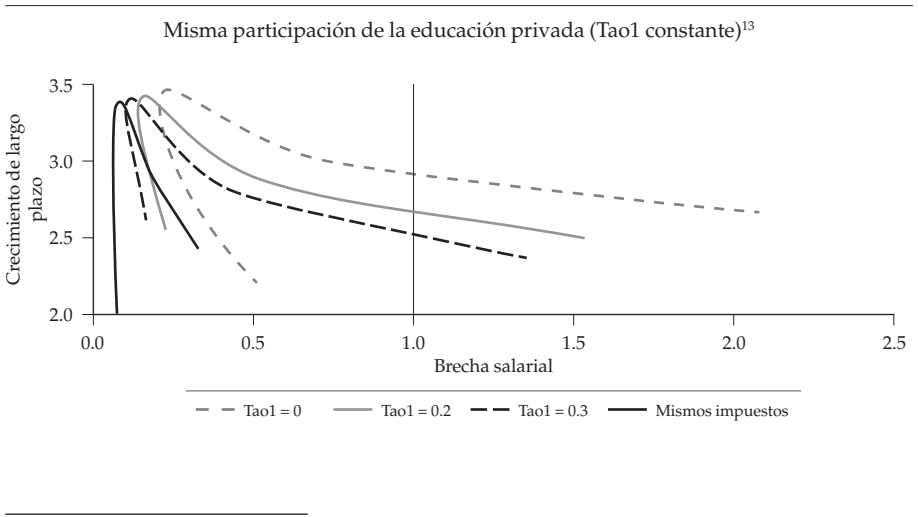
<sup>11</sup> Los parámetros utilizados en estas simulaciones son:

Dinastía	$\beta$	$\alpha$	$\nu$	$\sigma$	A	B	$\varphi$
1	0,9	0,6	0,5	0,5	2	2	0,5
2	0,9	0,6	0,5	0,5	2	2	0,5

Los parámetros que cambiaron en cada subgrupo son:

Aunque en el gráfico 4.1 la existencia de una tasa impositiva óptima para el hogar 1 es menos clara, si se evidencia que cuando los impuestos son muy altos para la dinastía 2, estos deberían ser más bajos para el hogar 1, con el fin de no afectar el crecimiento de largo plazo. Resultados similares se encuentran para otras definiciones de parámetros (ver Anexo gráfico A.1 y tabla A.1).

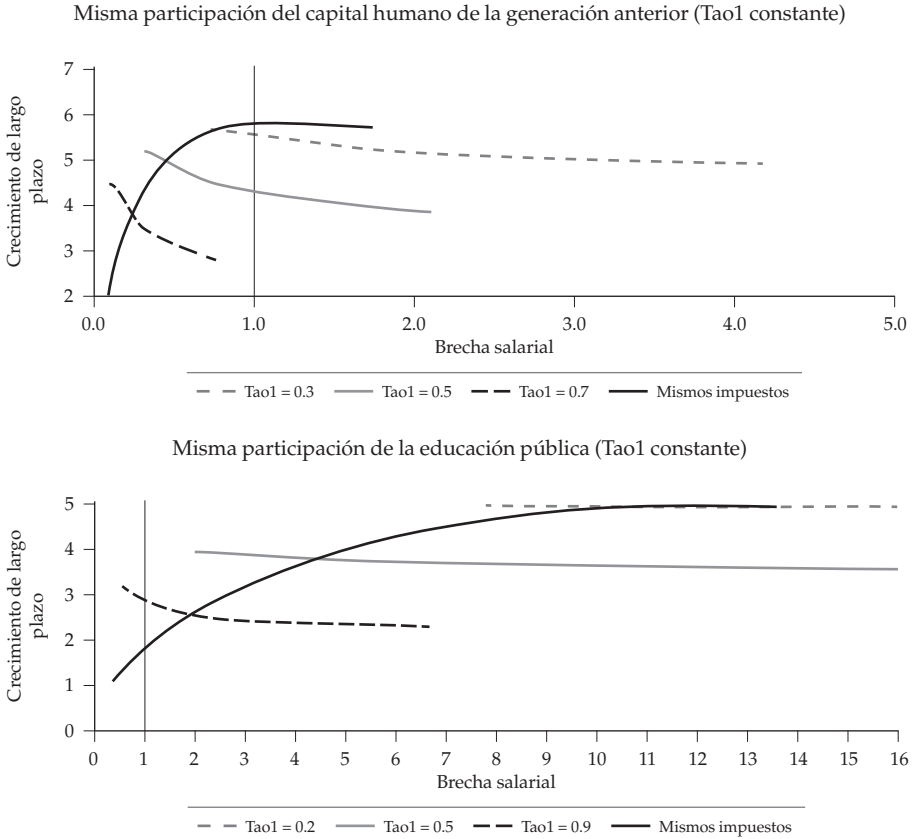
En cuanto a la relación entre la brecha salarial y el crecimiento económico de largo plazo es posible determinar la existencia de políticas más o menos eficientes, en términos de minimizar la desigualdad y maximizar el crecimiento económico. En este contexto, se simula la relación entre la brecha salarial (después de impuestos) y el crecimiento económico, para distintos parámetros de la función de acumulación de capital humano y para algunas combinaciones de política pública. En los gráficos 5 y 6 se muestran los resultados del ejercicio:<sup>12</sup> en el primer grupo de simulaciones (gráfico 5) se consideran políticas con distribución igualitaria, mientras que en el segundo no (gráfico 6), en cada caso se supusieron las tres fuentes de heterogeneidad descritas anteriormente.



Grupo	Parámetros dinastía 1	Parámetros dinastía 2
a	$\theta = 0,1; 1 - \gamma - \theta = 0,7$	$\theta = 0,7; 1 - \gamma - \theta = 0,1$
b	$\theta = 0,1; \gamma = 0,7$	$\theta = 0,7; \gamma = 0,1$
c	$\gamma = 0,7; 1 - \gamma - \theta = 0,1$	$\gamma = 0,1; 1 - \gamma - \theta = 0,7$

<sup>12</sup> Algunos ejercicios complementarios se encuentran en el Anexo gráfico A.2

<sup>13</sup> Para entender las gráficas obsérvese la línea “Tao1=0” del gráfico 5.1, la cual se construye suponiendo que los impuestos salariales de la dinastía 1 son del 0%. Cada punto sobre esta línea muestra la relación desigualdad-crecimiento para una tasa impositiva a la dinastía 2 distinta (la cual no se observa directamente en la gráfica). De esta forma, cada punto de la gráfica tiene implícitas dos tasas impositivas, una para cada dinastía. El resto de líneas se construye de la misma manera.



**Gráfico 5.** Relación entre la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo para distintas políticas públicas (impuestos diferenciados)<sup>14</sup>

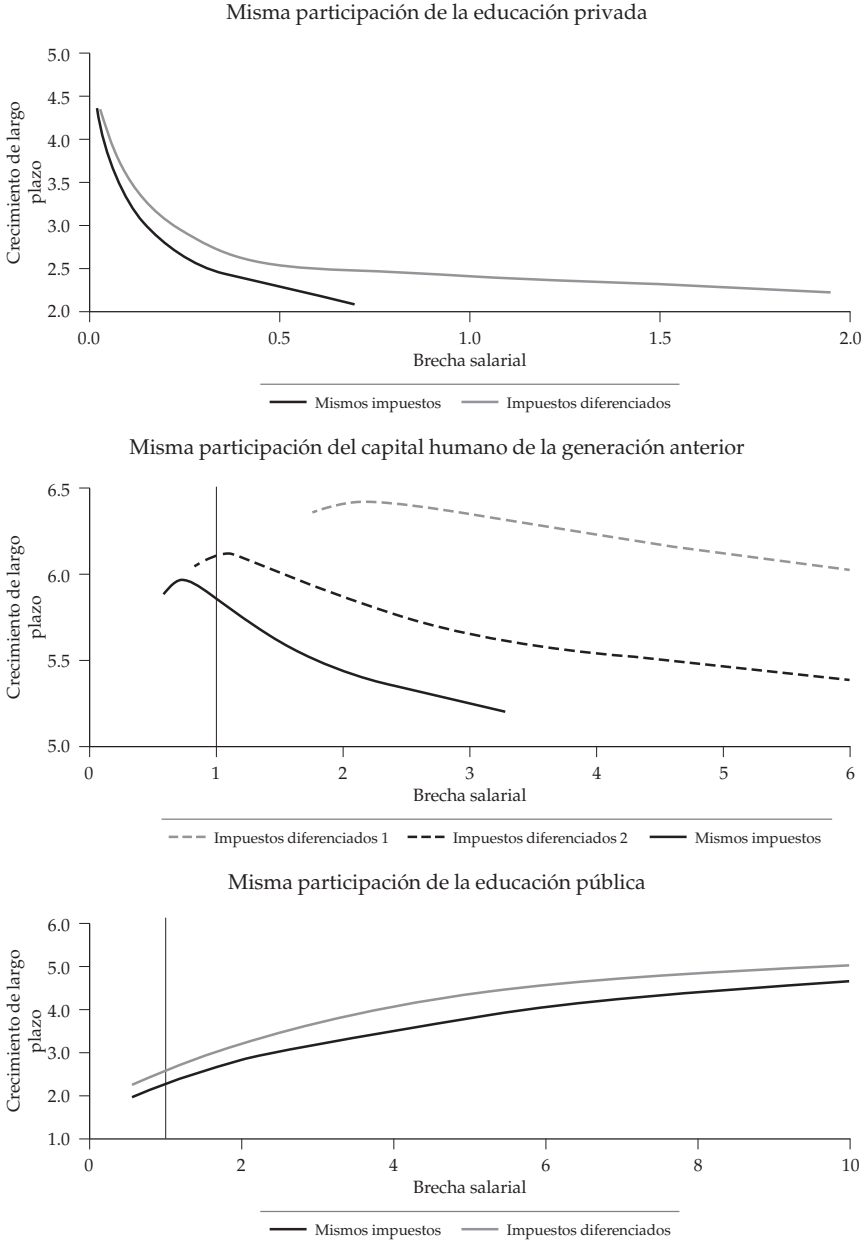
Fuente: Elaboración del autor.

<sup>14</sup> Los parámetros utilizados en estas simulaciones son:

Dinastía	$\beta$	$\alpha$	$\nu$	$\sigma$	A	B	$\phi$
1	0,9	0,6	0,5	0,5	2	2	0,5
2	0,9	0,6	0,5	0,5	2	2	0,5

Los parámetros que cambiaron en cada subgrupo son:

Gráfica	Parámetros dinastía 1	Parámetros dinastía 2
5.1	$\theta = 0,1; 1 - \gamma - \theta = 0,7$	$\theta = 0,7; 1 - \gamma - \theta = 0,1$
5.2	$\theta = 0,1; \gamma = 0,7$	$\theta = 0,7; \gamma = 0,1$
5.3	$\gamma = 0,7; 1 - \gamma - \theta = 0,1$	$\gamma = 0,1; 1 - \gamma - \theta = 0,7$



**Gráfico 6.** Relación entre la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo para distintas políticas públicas (distribución diferenciada)<sup>15</sup>

Fuente: Elaboración del autor.

<sup>15</sup> Los parámetros utilizados en estas simulaciones son:

En términos generales, los resultados evidencian que no existe una *mejor* política pública, en el sentido que para un nivel dado de desigualdad siempre genere la mayor tasa de crecimiento en el largo plazo (independientemente de la fuente de heterogeneidad). En otras palabras, la efectividad de la política pública es sensible a las fuentes de diferenciación entre individuos. Pese a ello, se observa que a un contexto de agentes heterogéneos una política igualitaria (mismos impuestos y misma distribución) es ineficiente, pues casi siempre existe una política diferenciada que genera mejores resultados en términos de desigualdad y de crecimiento.

Por otra parte, se encuentra que existe una relación no monótona entre la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo (consistente con la literatura económica). Según esto, en algunas ocasiones, es posible reducir la desigualdad y aumentar el crecimiento económico mediante un rediseño de la política pública, mientras que en otras no. En este último caso, existe un *trade-off* entre disminuir la brecha salarial y maximizar el crecimiento de largo plazo, dicha situación generalmente se presenta cuando se quiere reducir la desigualdad al mínimo.

En relación con el diseño de la política fiscal, si el Gobierno quiere maximizar el crecimiento económico debería fijar tasas impositivas dependiendo de la importancia relativa de la mano de obra en la producción de bienes finales y de la participación del gasto público en la generación de capital humano. En este contexto, los impuestos deberían ser más altos en aquellas economías intensivas en trabajo y deberían ser superiores para aquellas dinastías que utilizan en mayor proporción el gasto público (esto no es necesariamente consistente con una mejora en la distribución del ingreso). En ninguno de los dos casos los impuestos deben ser muy altos o muy bajos para todas las dinastías, pues por un lado desincentivan el gasto privado en educación y por el otro el gasto público. El nivel óptimo de impuestos dependerá de las características definidas anteriormente; asimismo, las tasas impositivas que se fijen a cada hogar serán sensibles a qué tan grandes son las diferencias entre estos y al tipo de heterogeneidad que los caracterice.

---

Dinastía	$\beta$	$\alpha$	$\nu$	$\sigma$	A	B	$\phi$
1	0,9	0,6	0,5	0,5	2	2	0,5
2	0,9	0,6	0,5	0,5	2	2	0,5

Los parámetros que cambiaron en cada gráfica son:

Gráfica	Parámetros dinastía 1	Parámetros dinastía 2
6.1	$\theta = 0,1; 1 - \gamma - \theta = 0,7$	$\theta = 0,7; 1 - \gamma - \theta = 0,1$
6.2	$\theta = 0,1; \gamma = 0,7$	$\theta = 0,7; \gamma = 0,1$
6.3	$\gamma = 0,7; 1 - \gamma - \theta = 0,1$	$\gamma = 0,1; 1 - \gamma - \theta = 0,7$

Una vez el gobierno fija las tasas impositivas a cada hogar en niveles consistentes con estas relaciones puede decidir qué fracción del gasto destina a cada familia, con el fin de mejorar la distribución del ingreso. Esta puede no ser la única estrategia del Gobierno para cumplir con sus objetivos, pues inicialmente podría destinar un mayor gasto a la dinastía más productiva, con el fin de incrementar la expansión de largo plazo, y posteriormente fijar unas tasas impositivas que le permitan mejorar la distribución del ingreso.

Finalmente, cuando se consideran fuentes alternativas de heterogeneidad, como la preferencia por ocio (gráficos A.3 y A.4 del Anexo) y el factor de descuento (gráficos A.5 y A.6 del Anexo), nuevamente se evidencia que una relación no monótona entre reducir la desigualdad y maximizar el crecimiento, y que en general una política diferenciada es preferible a una igualitaria. Estos resultados muestran que las principales conclusiones del modelo son robustas a la introducción de fuentes adicionales de heterogeneidad.

## 5. Conclusiones

En este documento se plantea un modelo de agentes heterogéneos que permite analizar la relación desigualdad-crecimiento para distintos esquemas de política pública. El valor agregado del modelo es que permite determinar la eficacia de distintos esquemas de política para reducir la brecha salarial y aumentar el crecimiento de largo plazo, al igual que su sensibilidad a las fuentes de heterogeneidad entre individuos.

Los resultados del modelo evidencian que si se quiere maximizar el crecimiento de largo plazo los impuestos deberían ser mayores en aquellas economías que utilizan intensivamente la mano de obra en la producción de bienes finales. De igual forma, las diferencias en las funciones de acumulación de capital humano hacen que, con el fin de optimizar la expansión de largo plazo, los impuestos sean distintos para cada dinastía; específicamente se encuentra que las tasas impositivas deberían ser más bajas en aquellas dinastías que utilizan intensivamente los recursos privados, de forma tal que se estimule el gasto privado en educación, y más altos en los hogares que utilizan de manera más intensiva los recursos públicos.

Cuando se construye la relación de largo plazo entre desigualdad y crecimiento, se observa que en algunas ocasiones es posible reducir la brecha salarial e incrementar la expansión del PIB mediante un rediseño de la política pública. En este contexto, se evidencia que en algunas ocasiones es posible ubicarse en equilibrios ineficientes, en el sentido que mediante un cambio en los impuestos y en la distribución del gasto se puede alcanzar un estado estacionario con mayor crecimiento y mejor distribución del ingreso. Pese a ello, se encuentra que si se

quiere eliminar completamente la desigualdad, en general, es necesario sacrificar un poco crecimiento económico. Estos resultados son consistentes a distintas fuentes de heterogeneidad y son consistentes con la literatura económica.

## Referencias

- Aghion, P. & Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press.
- Aghion, P., Caroli, E. & García-Peñalosa, C. (1999) Inequality and Economic Growth: The perspective of the New Growth Theories. *Journal of Economic Literature*, 37(4), 1615-1660.
- Barro, R. (2000). Inequality and Growth in a Panel of Countries. *Journal of Economic Growth*, 5, 5-32.
- Blankenau, W. & Simpson, N. (2004). Public education expenditures and growth. *Journal of Development Economics*, 73(2), 583-605.
- Benabou, R. (2002). Tax and education policy in a heterogeneous-agent economy: What levels of redistribution maximize growth and efficiency? *Econometrica*, 70(2), 481-517.
- Benhabib, J. & Spiegel, M. (1994). The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), Elsevier, 143-174.
- Berg, A. & Ostry, J. (Abril de 2011). Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin? Fondo Monetario Internacional, Nota de discusión.
- Boldrin, M. (2005). Public education and capital accumulation. *Research in Economics*, 59, 85-109.
- Burton, W. (1966). Investing in Human Capital. *The Journal of Human Resources*, 1(1), 5-21.
- Chiu, W. (1998). Income Inequality, Human Capital Accumulation and Economic Performance. *The Economic Journal*, 108, 44-59.
- De Gregorio, J & Lee, J. (2002). Education and Income Inequality: New Evidence from Cross-Country Data. *Review of Income and Wealth*, 48(3), 395-416.
- Forbes, K. (2000). A Reassessment of the Relationship between Inequality and Growth *American Economic Review*, 90(4), 869-87.
- Galor, O. (2000). Income Distribution and the Process of Development. *European Economic Review*, 44, 706-712.
- Galor, O., & Tsiddon, D. (1996). Income Distribution and Growth: The Kuznets Hypothesis Revisited. *Economica, New Series*, 63(250), S103-S117.
- Galor, O. & Tsiddon, D. (1997). The Distribution of Human Capital and Economic Growth. *Journal of Economic Growth*, 2(1), 93-124.

- Galor, O. & Weil, D. (2000). Population, Technology, and Growth: From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and beyond. *The American Economic Review*, 90(4), 806-828.
- García, C. & Turnovsky, S. (2007). Growth, Income Inequality, and Fiscal Policy: What are the Relevant Trade-offs? *Journal of Money, Credit and Banking*, 39(2-3).
- Gloom, G. & Ravikumar, B. (1992). Public versus private investment in human capital: endogenous growth and income inequality. *Journal of Political Economy*, 100(4), 818-834.
- Gloom, G. & Ravikumar, B. (2003). Public education and income inequality. *European Journal of Political Economy*, 19(2), 289-300.
- Heyneman, S. (1984). Research on education in developing countries. *International Journal of Educational Development*, 4(4), 293-304.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Mankiw, G., Romer, D. & Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281-302.
- Mincer, J. (1970). The distribution of labor incomes: a survey with special reference to the human capital approach. *Journal of Economic Literature*, 8(1), 1-26.
- Mincer, J. (1974). *Schooling Experience and Earnings*. New York: NBER.
- Nelson, R., & Phelps, E. (1966). Investment in humans, technology diffusion and economic growth. *The American Economic Review*, 56(2), 69-75.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Sylwester, K. (2002). Can education expenditures reduce income inequality? *Economics of Education Review*, 21, 43-52.
- Uzawa, H. (1965). Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 6(1), pp. 18-31.
- Zeira, J. (2009). Why and How Education Affects Economic Growth, *Review of International Economics*, 17, 602-614.

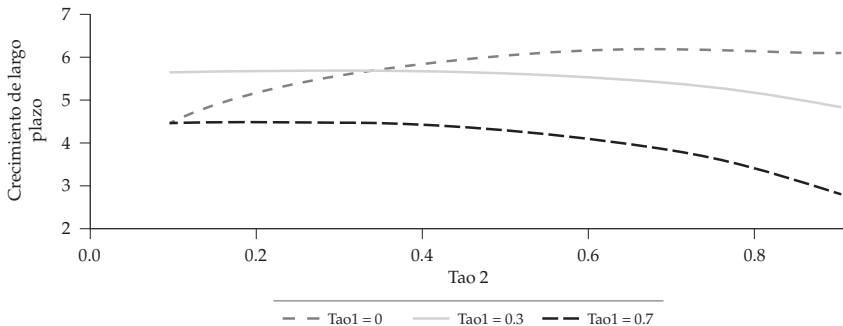


**Anexos**

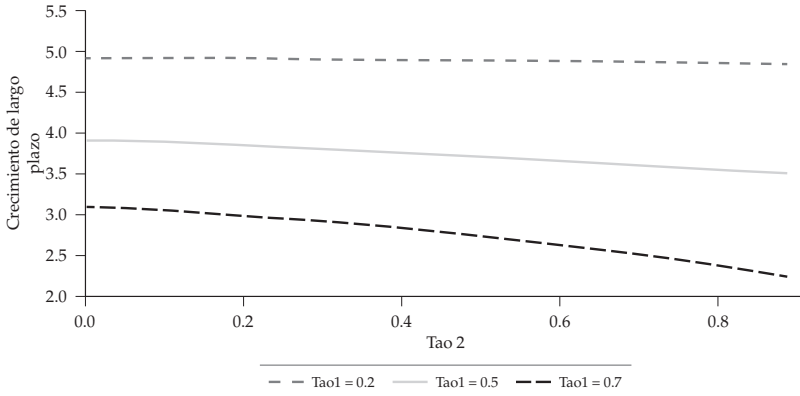
**Tabla A. 1.** Conclusiones de los agentes heterogéneos (función de acumulación de capital humano)

Gráfico(s)	Conclusiones
A.1.1 y A.1.3	Cuando los impuestos a la dinastía 2 son bajos, estos deberían ser mayores para la dinastía 1 y viceversa; sin embargo, los impuestos en ningún caso deberán ser muy altos. Estos resultados se dan porque una dinastía es intensiva en recursos públicos mientras que la otra lo es en privados; dado esto, es necesario un gasto público en educación, distinto de cero, pero con tasas que permitan estimular el gasto privado de la dinastía que utiliza intensivamente este tipo de educación.
A.1.2 y A.1.4	Para un nivel dado de impuestos a la dinastía 2, el crecimiento es más alto en la medida en que la tasa impositiva es menor para la dinastía 1. Así mismo, para unos impuestos dados al hogar 1 el crecimiento es mayor en la medida en que los impuestos son más bajos para la dinastía dos. Pese a ello, es necesario que los impuestos (para alguna de las dinastías) sean distintos de cero, de forma tal que se garantice un gasto en educación pública. Estos resultados se deben a que las dos dinastías utilizan con la misma intensidad los recursos públicos y, en los dos casos, esta participación es relativamente baja, por lo que no es necesaria una alta tasa impositiva.

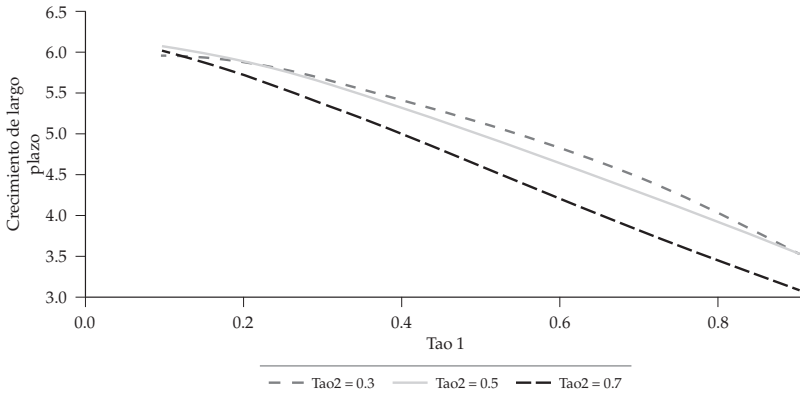
A.1.1. Misma participación del capital humano de la generación anterior (Tao1 constante)



A.1.2. Misma participación de la educación pública (Tao1 constante)



A.1.3. Misma participación del capital humano de la generación anterior (Tao2 constante)



A.1.4. Misma participación de la educación privada (Tao2 constante)

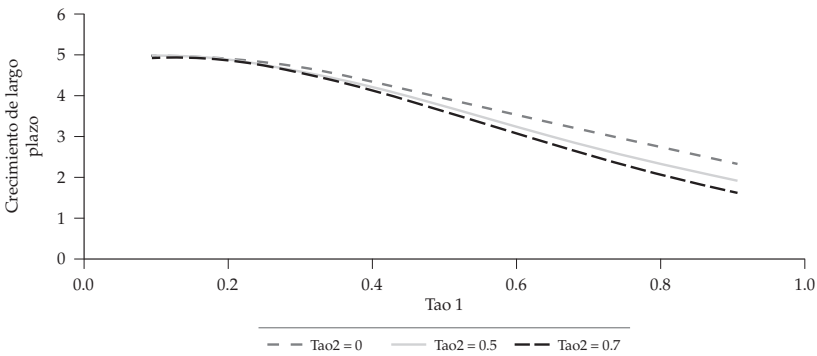
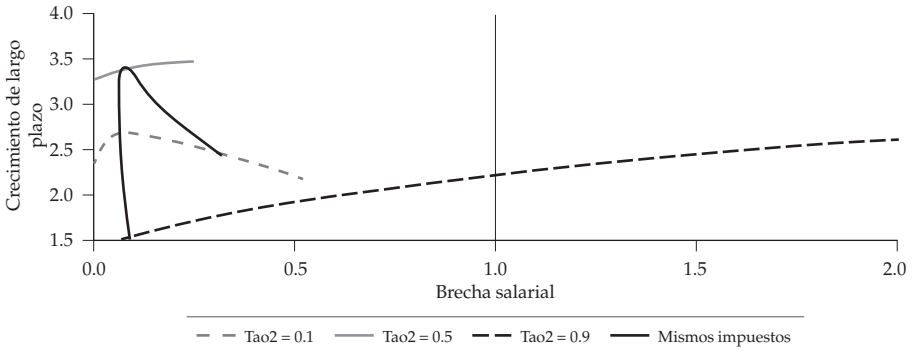


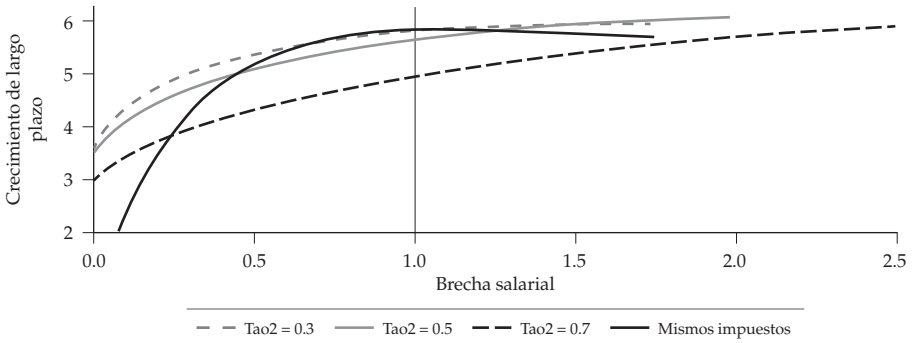
Gráfico A.1. Relación entre el crecimiento de largo plazo y la tasa impositiva

Fuente: Elaboración del autor.

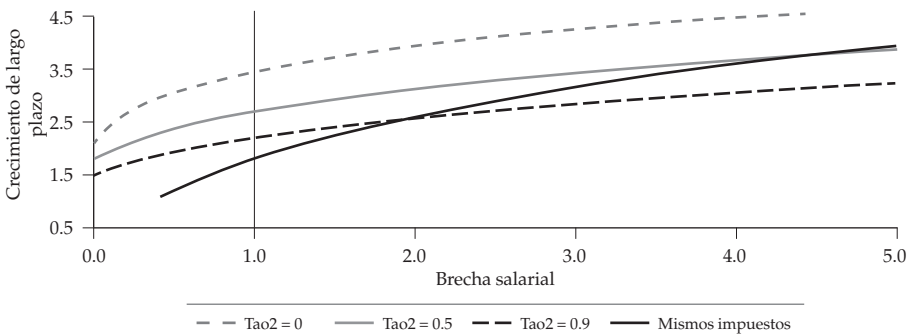
A.2.1. Misma participación de la educación privada (Tao2 constante)



A.2.2. Misma participación del capital humano de la generación anterior (Tao2 constante)



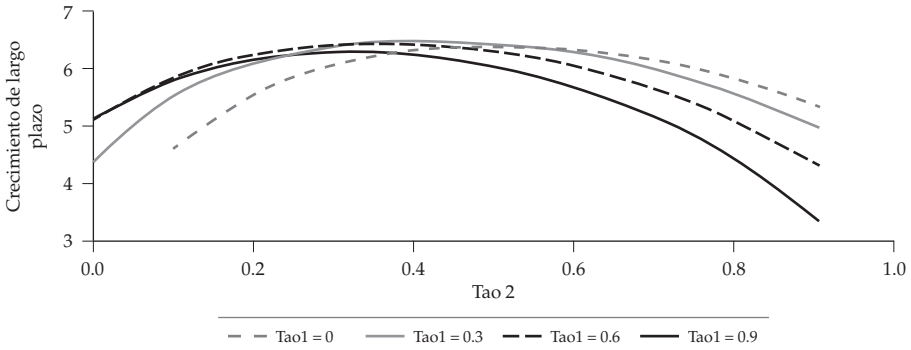
A.2.3. Misma participación de la educación pública (Tao2 constante)



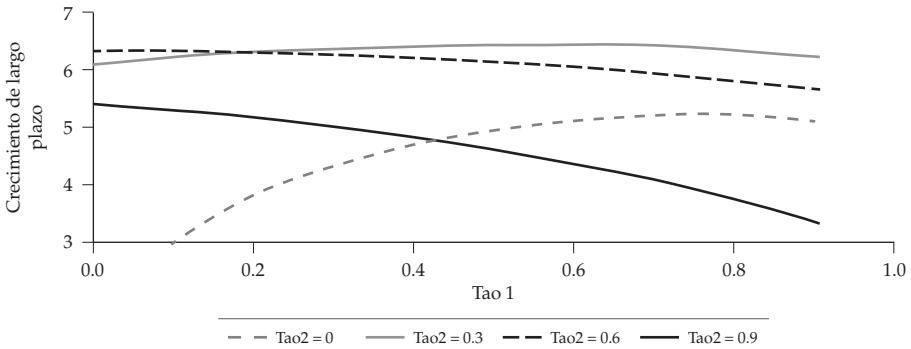
**Gráfico A.2.** Relación entre la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo para distintas políticas públicas (impuestos diferenciados)

Fuente: Elaboración del autor.

A.3.1. Impuestos fijos dinastía 1



A.3.2. Impuestos fijos dinastía 2



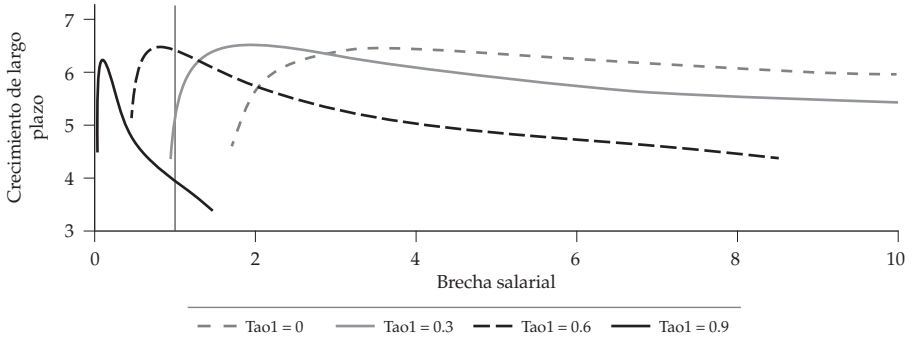
**Gráfico A.3.** Relación entre el crecimiento de largo plazo y la tasa impositiva para distintas políticas (preferencia por ocio diferenciada)<sup>16</sup>

Fuente: Elaboración del autor.

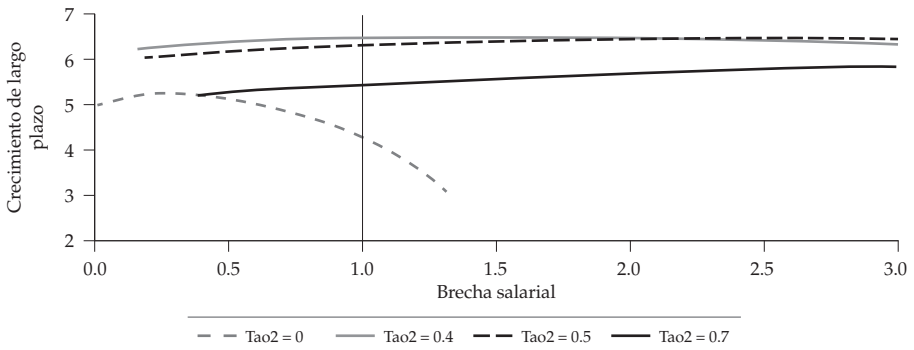
<sup>16</sup> Los parámetros utilizados en esta simulación son:

Dinastía	$\beta$	$\gamma$	$\theta$	$1-\gamma-\theta$	$\alpha$	$\nu$	$\sigma$	A	B
1	0,9	0,2	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	2	2
2	0,9	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0,5	2	2

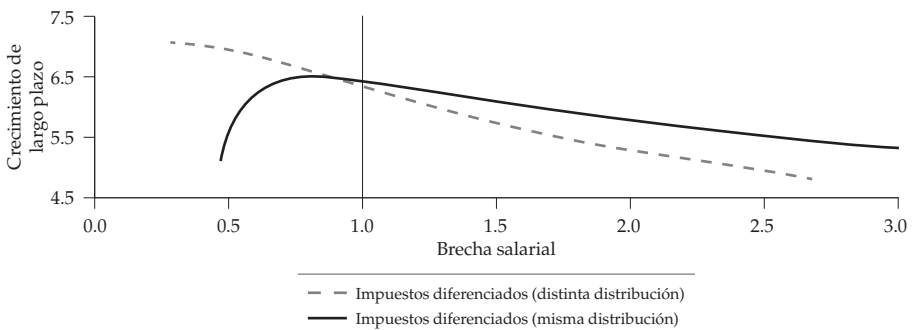
A.4.1. Impuestos fijos dinastía 1



A.4.2. Impuestos fijos dinastía 2

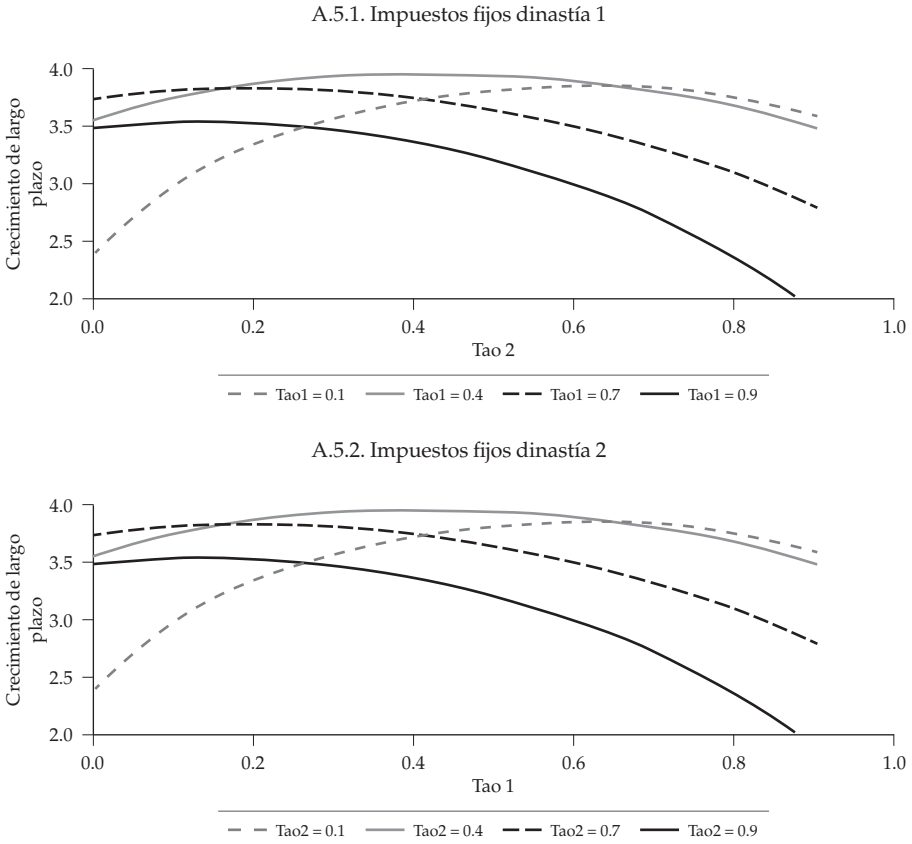


A.4.3. Distinta distribución



**Gráfico A.4.** Relación entre la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo para distintas políticas (preferencia por ocio diferenciada)

Fuente: Elaboración del autor.



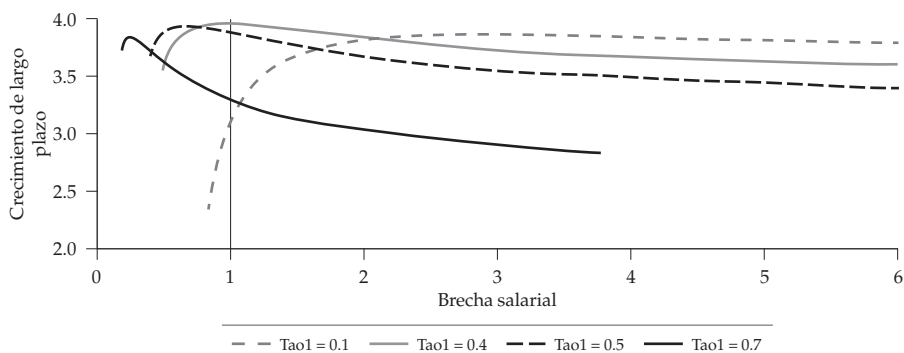
**Gráfico A.5.** Relación entre el crecimiento de largo plazo y la tasa impositiva para distintas políticas (factor de descuento diferenciado)<sup>17</sup>

Fuente: Elaboración del autor.

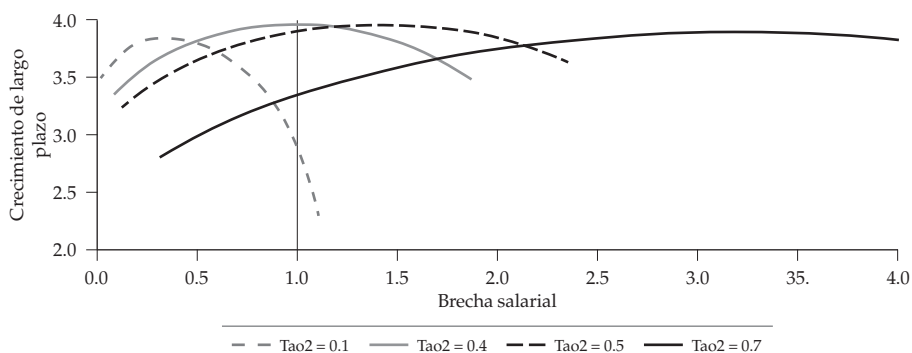
<sup>17</sup> Los parámetros utilizados en esta simulación son:

Dinastía	$\beta$	$\gamma$	$\theta$	$1-\gamma-\theta$	$\alpha$	$\nu$	$\sigma$	A	B
1	0,99	0,2	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	2	2
2	0,4	0,2	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	2	2

A.6.1. Impuestos fijos dinastía 1



A.6.2. Impuestos fijos dinastía 2



**Gráfico A.6.** Relación entre la brecha salarial y el crecimiento de largo plazo para distintas políticas (factor de descuento diferenciado)

Fuente: Elaboración del autor.

