EDUCACION PUBLICA, CRECIMIENTO Y DESIGUALDAD SOCIAL*

Michele Boldrin

Universidad Carlos III, University of Pennsylvania y C.E.P.R.

Ana Montes Alonso

Universidad Carlos III

Primera Versión: Noviembre 1996

* Este artículo ha sido preparado para la presentación al IX Simposio de "Moneda y Crédito" sobre "La Reforma del Estado del Bienestar", Madrid 24-25 de Octubre, 1996. Se agradece el apoyo financiero de la Fundación Marc Rich y de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica bajo contrato número PB94-0378.

1. Introducción

Desde el pionero trabajo de Theodore Schultz (ver Schultz [1960, 1961]) los economistas han estado convencidos de que la educación (o mejor, lo que nosotros llamamos "acumulación de capital humano") es una de las claves, si no *la clave*, del crecimiento económico sostenido.

La evidencia empírica que apoya esta hipótesis es arrolladora †. En una reciente panorámica (Barro [1996]), revisando y resumiendo su propia contribución en este área, Robert Barro presenta la siguiente estimación, basada en un panel de observaciones de 100 países para el periodo de 1960 a 1990.

[Insertar Cuadro 1 y Gráficos 1 y 2 aquí]

La variable dependiente es la tasa de crecimiento del PNB real *per cápita* para los tres subperiodos: 1965-75, 1975-85 y 1985-90. Las dos medidas de capital humano adoptadas son el número medio de años de escolarización, para hombres con 25 o más años al comienzo de cada periodo, en los niveles de educación secundaria y preuniversitaria, y una interacción entre el logaritmo del PNB inicial y los años de escolarización.

Los resultados son bastantes claros: el efecto de la escolarización sobre el subsecuente crecimiento es fuerte y positivo. Como el propio Barro puntualiza un año extra de escolarización por encima de ese nivel se estima que aumente la tasa de crecimiento cerca de 1.2 puntos porcentuales por año, un efecto bastante substancial.

Es también interesante notar que el coeficiente estimado para la segunda medida de capital humano (un término de interacción entre escolarización y PNB inicial) es significativamente negativo, así como el coeficiente para el logaritmo del PNB. El modelo considerado supone que la convergencia entre países debería ocurrir cuando los países pobres adopten las tecnologías de los países más avanzados. El coeficiente de interacción negativo señala que, *ceteris paribus*, los países más pobres con un mayor nivel de capital humano convergerán más deprisa, presumiblemente debido a su capacidad de adopción tecnológica más rápida. Esta percepción apoya, a nivel agregado, algunas opiniones iniciales (véase p.ej. Welch [1970]) según las cuales el capital humano no sólo hace crecer la productividad de los equipos y plantas físicas, sino también facilita una mayor tasa de adopción tecnológica.

† Boscá, de la Fuente y Doménech [1996] contiene una buena revisión de la reciente literatura empírica y una interesante discusión de la calidad del conjunto de datos macroeconómicos disponible.

Estimaciones empíricas similares se pueden encontrar en un gran número de estudios recientes. Por ejemplo, el citado artículo de Boscá *et. al.* [1996], confirma los mismos resultados cualitativos para una muestra de 21 países de la OCDE para el periodo 1960-95, en particular la relación positiva entre los niveles de capital humano y productividad de las inversiones en I+D.

Utilizaremos esta unión entre acumulación de capital humano y crecimiento, como punto de partida de nuestra investigación teórica sobre la relación entre políticas de educación pública, desigualdad de la renta y crecimiento económico.

El soporte empírico de la hipótesis de que la acumulación de capital humano favorece el crecimiento no está limitado al contexto macroeconómico. Aún mas convincente es la evidencia microeconómica. La relación entre medidas de capital humano individual y las ganancias a lo largo de la vida está bien establecida en la literatura; en particular está bien establecida la relación positiva entre años de educación y crecimiento real en los salarios. Esta relación se mantiene entre grupos étnicos, ocupaciones, sexos y otras fuentes idiosincráticas de heterogeneidad. Schultz [1988] contiene un buen resumen que cubre varios países, desarrollados y en vías de desarrollo.

Esto motiva tanto el esfuerzo de los jóvenes para adquirir capital humano, como el interés de la sociedad en establecer condiciones bajo las cuales cada trabajador acumule la apropiada cantidad individual de capital humano, dada sus habilidades innatas y el nivel de *stock* de capital físico utilizado en la producción.

La inversión en capital humano requiere gasto de recursos tanto directos (matrículas, materiales,etc.) como indirectos (coste de oportunidad del tiempo asignado a la educación). Debido a los problemas de información asimétrica y a la naturaleza intergenaracional de la inversión en capital humano, es poco probable que un sistema puro de mercado pueda ser capaz de proporcionar la cantidad óptima de escolarización.

Este punto ha sido reconocido ampliamente en la literatura: debido, por un lado, a restricciones legales (prohibición de la esclavitud y de los contratos que limitan las libertades individuales) y, por otro, a dificultades prácticas (imposibilidad de averiguar si el máximo esfuerzo ha sido ejercitado en el estudio y en la búsqueda de un trabajo adecuado) los individuos que invierten en capital humano no pueden utilizar sus ganancias futuras como contrapartida a los préstamos corrientes.

Estas mismas imperfecciones en el mercado de capitales también sugieren que la inversión en el capital humano generalmente viene determinada, más por la riqueza acumulada y el *status* social de los padres que por las habilidades innatas de los hijos.

España no supone una excepción a esta regla, común a la casi totalidad de los países. En el Cuadro 2 (fuente Calero [1996, p. 44]) reportamos la distribución porcentual de estudiantes en la educación superior pública española en los años 1980-81 y 1990-91 según los deciles de renta de las familias de origen. El decil número uno corresponde a las rentas más baja. Se observa como un 30% de los estudiantes provienen del decil más rico, mientras que menos del 1% lo hacen del decil más pobre.

[Insertar aquí Cuadro 2]

Ello tiene consecuencias tanto para la eficiencia como para la distribución. Por una parte la incapacidad de los individuos más pobres de invertir en su propio capital humano dará lugar a una cantidad subóptima de capital humano agregado. Por otra parte, la ausencia en el mercado de trabajo de jóvenes pobres educados y cualificados generará una rentabilidad anómala para los niños ricos educados y cualificados, proporcionándoles un incentivo a sobreinvertir en su propio capital.

Este es el argumento clásico de Loury [1981] para justificar la financiación pública de la educación a través de impuestos redistributivos y no distorsionadores. La relevancia política de este problema es importante en la práctica y a élla volveremos en la última sección, donde consideraremos las implicaciones políticas de nuestro análisis.

Tal como observamos más adelante, resulta bastante sencillo introducir estas consideraciones en el modelo básico que proponemos en la sección 2. De esta manera llegaríamos a la conclusión de que la financiación pública de las escuelas se debería distribuir de manera diferente, intentando invertir más dinero en aquellos individuos que tienen habilidades superiores y poco dinero en los que tienen habilidades muy inferiores. Esta será también, al final, una de nuestras conclusiones (véase la sección 5).

El argumento anterior parece ignorar completamente el hecho, muy importante, de que una escuela pública obligatoria e igual para todos, financiada con impuestos proporcionales o progresivos, podría ser un instrumento fuerte de redistribución de renta desde los más ricos a los más pobre.

De hecho, muchos investigadores (como por ejemplo Glomm y Ravikumar [1992], Saint-Paul y Verdier [1991] y otros) han sugerido que esta capacidad de la escuela pública,

de operar como instrumento de redistribución de renta y riqueza, es lo que la hace deseable y lo que explica su existencia en países desarrollados y con sistemas políticos en los cuales es la voluntad del votante "mediano" la que cuenta.

Como explicaremos con más detalle en la sección 3, los modelos donde la redistribución de la renta es el principal motor que hay detrás de las escuelas públicas han otorgado implicaciones normativas "contraintuitivas" y predicciones positivas contrafactuales. Conclusiones similares se obtienen para los modelos sugeridos por investigadores que creen que las externalidades y/o el "peer effect" son la clave positiva y la explicación normativa de las escuelas públicas.

Además, como hacemos observar al principio de la sección 4, hay razones teóricas y empíricas para dudar que el sistema existente de escuelas públicas sea efectivo (sin hablar de eficiencia en el sentido económico) redistribuyendo renta de la porción rica de la población a la pobre. Efectivamente, un simple razonamiento económico y la observación de la realidad sugieren que la redistribución puede a veces funcionar en sentido inverso, transfiriendo recursos de los pobres a las clases media y alta de la sociedad.

Empezamos nuestra investigación con la siguiente pregunta

(a) ¿Cuáles son las razones para justificar la presencia del estado en el área de la educación?

En la literatura de la economía de la educación y del capital humano se ha reconocido ampliamente que el principal propósito de un sistema de escuelas público, o privado, es el proporcionar una sociedad con una mano de obra "educada" y cualificada (véase Becker [1975], Butts [1978], Friedman [1962], Schultz [1960, 1961], Stiglitz [1974]). Nuestro punto de partida (sección 2) es un modelo muy sencillo que captura esta intuición fundamental.

Otros (véase, por ejemplo, Spence [1975]) han enfatizado el rol de la educación como un mecanismo de señalización, esto es, un mecanismo para extraer una señal que pueda separar a los individuos de elevada habilidad de los de baja habilidad. Comprender que las escuelas son, entre otras cosas, un mecanismo de señalización será relevante para el diseño de *currículums*, de mecanismos de selección y admisión, y para la elaboración de programas de becas y otras políticas públicas dirigidas a fomentar o a reducir la participación en las escuelas.

En la mayor parte de nuestra discusión nos abstendremos de añadir el aspecto de señalización, y nos limitaremos a entornos en donde la edad o la renta son las únicas fuentes de heterogeneidad, y en donde las habilidades innatas se consideran homogéneas.

Por otro lado, en los pocos casos donde consideramos la presencia de habilidades innatas distintas entre individuos, seguiremos sin dedicar particular atención a los problemas de "*signaling*".

Hemos elegido esta vía por dos razones: por un lado, a pesar de su relevancia, el aspecto señalización nos parece secundario en el diseño de la intervención pública en el sistema escolar y, en segundo lugar, porque la mayor parte de las proposiciones y sugerencias a las que llegamos mantienen su validez si introducimos la dimensión de señalización.

Por la misma razón, nuestra "justificación" de la escuela pública no está basada en la existencia de desigualdades de renta. Está basada en la observación, casi trivial, según la cual la productividad futura de mi propia inversión corriente dependerá, no sólo de la educación de mis hijos, sino sobre todo del nivel de educación del niño medio.

Nuestro modelo de crecimiento nos permite abordar en seguida una segunda pregunta:

(b) ¿Tenemos algún modelo positivo de financiación y provisión pública de la educación? ¿Nos sugiere algo distinto de uno normativo? ¿ Cuáles son las razones para creer que la forma actual de intervención del estado en la educación puede no coincidir con la que resulta socialmente óptima?

Mostramos que, si la decisión sobre la financiación de la escuela pública se toma siguiendo criterios de elección política, surgirá un conflicto intergeneracional debido a que cada generación tiene intereses opuestos sobre el tipo y cantidad de impuestos que se deberían mantener.

Este conflicto intergeneracional es digno de atención especial, sobre todo en la actualidad donde el porcentaje de individuos de mayor edad en la población está empezando a crecer rápidamente y en donde el sistema público de pensiones está empezando a tener problemas serios de sostenibilidad en el largo plazo. De nuevo, retomaremos las implicaciones políticas de este conflicto en la última sección, mientras que continuamos aquí con las implicaciones lógicas de nuestra hipótesis.

Pretendemos entonces que nuestro modelo pueda contestar otras cuantas preguntas:

(c) ¿Existe algún análisis económico que recomiende conjuntamente financiación y provisión pública, o sólo una de ellas, o ninguna?

(d) ¿Cuáles son los efectos redistributivos de los sistemas de provisión pública adoptados en la mayoría de los países occidentales, y en particular en España?

(e) ¿Cuáles son los efectos de los distintos métodos de provisión en la eficiencia del sistema educativo?

Al abordar estos problemas nos concentramos, en particular en la sección 4, en una vieja y polémica cuestión que, aunque no es muy activa en el debate político europeo, está seriamente considerada en la actualidad, y experimentada, en los Estados Unidos. Nos referimos a la idea de cambiar de un sistema en el cual la educación pública significa tanto financiación como provisión, a uno en el que, aunque los recursos sean todavía recaudados públicamente a través de impuestos, éstos se transfieren a las familias por medio de bonos educativos para que los gasten en el mercado privado de la provisión de educación.

Mientras que las características de los sistemas de bonos educativos que pueden generar un crecimiento de la desigualdad de la renta son bien conocidas, hay un conocimiento mucho más escaso sobre las razones por las cuales, bajo ciertas circunstancias, un diseño correcto de un sistema de bonos educativos puede reducir las desigualdades y, al mismo tiempo, ayudar a aumentar la cantidad total de recursos dedicados a educación. En la sección 4 mostraremos este tipo de argumentos.

Finalmente, en la sección 5 llegamos a las conclusiones del artículo haciendo un breve resumen de algunas de las sugerencias prácticas que se pueden sacar desde nuestro análisis.

2. Votando la financiación pública de la educación.

2.1 El modelo básico.

Para fijar ideas, consideremos una economía compuesta por generaciones solapadas de agentes idénticos que viven durante tres periodos. Cada generación está compuesta por un continuo de individuos, y el crecimiento de la población es tal que cada generación es $1+n$ veces la generación previa. Al comienzo del periodo $t = 0$ viven dos generaciones: la tercera edad (de tamaño $1/(1+n)$) y la mediana edad (de tamaño 1). En este momento nace una nueva generación de jóvenes (de tamaño $(1+n)$). Los agentes viejos son los propietarios del *stock* de capital inicial K_0, mientras que los de mediana edad están dotados con un nivel de capital humano H_0. Estos son los dos factores de producción. Los individuos jóvenes sólo pueden emplear su tiempo en ir al colegio y adquirir capital humano. Cuando lleguen a ser de mediana edad trabajarán y llevarán a cabo sus decisiones sobre consumo y ahorro. Cuando sean viejos consumirán el rendimiento del *stock* acumulado de capital físico.

Suponemos también que los individuos tienen idénticas habilidades e idéntico capital humano inicial y que los padres son completamente egoístas en el sentido de no cuidar la educación de sus hijos. Estas y otras restricciones pueden fácilmente suprimirse para estudiar implicaciones particulares del modelo básico.

Supondremos que la función de utilidad es estrictamente creciente en cada uno de sus argumentos, cóncava, separable y homotética.

Las posibilidades tecnológicas de la economía están descritas por dos funciones de producción. La primera corresponde al bien homogéneo de consumo-inversión

$$Y_t = F(K_t, H_t)$$

donde $F(\cdot,\cdot)$ presenta rendimientos constantes a escala, es estrictamente creciente, cóncava, continuamente diferenciable y satisface: $F(0,H) = F(K,0) = 0$, y $F_{KH} > 0$.

La segunda, a su vez, corresponde a la acumulación de capital humano

$$h_{t+1} = h(h_t, z_t)$$

donde h es cóncava, estrictamente creciente en ambos argumentos, y satisface $h_t > h(h_t, 0) \geq 0$. z_t es la cantidad de recursos físicos *per cápita* dedicados a la educación.

Las letras en mayúscula se usan para denotar variables agregadas y en el caso de las minúsculas denotan valores *per cápita*. $y_t = Y_t/(1+n)^t$ es la renta *per cápita* que es igual a $f(k_t, h_t)$. La mayor parte del análisis subsiguiente se concentrará en unidades *per cápita*.

Como mencionamos en la introducción, queremos estudiar las implicaciones económicas y políticas de la casi imposibilidad, en la realidad, de pedir prestado contra la renta futura para financiar la acumulación de capital humano.

El problema de optimización del ciclo de vida para un agente que nace en el periodo $t-1$ es

$$U_{t-1} = \max\Big\{U(c_t) + \delta V(c_{t+1})\Big\} \tag{2.1}$$

sujeto a:

$$c_t + s_t = (1-\tau_t)\omega_t$$

$$c_{t+1} = (1-\tau_{t+1})\pi_{t+1}s_t = \tilde{\pi}_{t+1}s_t$$

donde τ_t es el tipo impositivo durante el periodo t, la renta laboral individual es $\omega_t = w_t \cdot h_t$, w_t es el salario y π_t es el rendimiento neto del capital en el periodo t. El comportamiento del consumidor se resume en las funciones de ahorro y consumo, siendo la utilidad homotética, estas funciones vendrán dadas por:

$$s_t = (1-\tau_t)\omega_t \cdot g\Big(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)\Big)$$

$$c_t = (1-\tau_t)\omega_t \cdot \left[1 - g\Big(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)\Big)\right]$$

con $g'(\tilde{\pi}) \geq 0$.

El equilibrio competitivo en los mercados de *input* y *output*, junto con que el gasto total en escuelas $((1+n)^t z_t)$ debe ser igual a los impuestos corriente $(\tau_t \cdot Y_t)$, nos da las relaciones de equilibrio para los dos *stock* de capital, condicionales a la variable de política fiscal τ_t que se eliga.

2.2 El Equilibrio Político.

Para cerrar el modelo y estudiar las implicaciones dinámicas, necesitamos determinar el nivel de imposición τ_t. Este se determina a través de un proceso electoral que consiste en votar el tipo impositivo: al comienzo de cada periodo todos los ciudadanos tienen derecho a ejercer su voto sobre la política fiscal del gobierno. El tipo impositivo elegido se implementará, las decisiones de consumo y ahorro se llevarán a cabo y este proceso se repetirá de nuevo todos los siguientes periodos.

Los individuos viejos no tienen nada que ganar de la inversión en la educación de las generaciones jóvenes: ésta sólo les reduce su renta corriente y los rendimientos de dicha educación se convierten en crecimiento en la productividad futura, del que nunca gozarán. Para los jóvenes vale lo contrario: éllos están siempre a favor de un mayor gasto público en educación. Sin embargo, los individuos de mediana edad realizan un *trade off* mucho más interesante: dando alguna renta hoy gozarán de un mayor rendimiento en el capital mañana.

El tipo de impuesto elegido por mayoría se implementará. Es claro que esto coincide con el impuesto preferido por los individuos de mediana edad. Haciendo uso de los valores de equilibrio competitivo de s_t y π_{t+1}, votará el tipo impositivo según el siguiente problema

$$\max_{0\leq\tau_t\leq 1} U\left[(1-\tau_t)\omega_t\Big(1-g(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t))\Big)\right]+\delta V\left[\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)\cdot(1-\tau_t)\omega_t\cdot g\Big(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)\Big)\right] \quad (2.2)$$

Un equilibrio es una secuencia de tipos impositivos $\{\tau_t^*\}_{t=0}^{\infty}$ tales que τ_t^* resuelve (2.2) dado τ_{t+1}^*.

Dadas las propiedades de las funciones homotéticas y dadas las condiciones de primer orden del equilibrio competitivo, el tipo impositivo elegido por los miembros de la generación de mediana edad será el que resuelva (punto fijo) la siguiente función implícita

$$\tau_t^* = 1-\frac{\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t^*)}{g(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t^*))\cdot\partial\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t^*)/\partial\tau_t} \quad (2.3)$$

donde $\tilde{\pi}_{t+1}=(1-\tau_{t+1})f_{k_{t+1}}(k_{t+1}(\tau_t,y_t),h_{t+1}(\tau_t,y_t))$.

Consideremos ahora las implicaciones de la regla de votación (2.3) en la dinámica de equilibrio. Una predicción del modelo es que la financiación pública de la educación debe ser una función creciente del nivel de inversión en capital físico o (más precisamente) de la porción de la renta corriente que se invierte en *stock* futuro de capital. Además, bajo el supuesto razonable de elasticidad menor que la unidad para $g(\pi)$, y que $\pi(\tau)$ sea una función cóncava, (2.3) también nos sugiere que el tipo impositivo debe ser una función decreciente del rendimiento esperado de la inversión.

Debido a esta última propiedad, siempre que el rendimiento esperado de la inversión sea una función decreciente del nivel de renta corriente, el tipo impositivo será una función creciente del nivel de renta. Por tanto, el modelo también predice que debemos observar mayor proporción de recursos dedicados a la educación pública en países ricos.

Además, en situaciones donde el rendimiento del capital físico es decreciente, el modelo predice una mayor propensión a aceptar impuestos para invertir en fomentar la acumulación de capital humano.

Por otra parte los individuos de mediana edad votarán un impuesto igual a cero cuando

$$\frac{\partial \tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)/\partial \tau_t}{\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)} \leq \frac{1}{g(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t))}$$

Es decir, siempre opera un mecanismo de "trampa de pobreza". Si el nivel de renta corriente no supera un mínimo, o la cantidad de renta asignada a capital físico no es demasiado grande en relación a la rentabilidad marginal de invertir en educación (desde el punto de vista de los que poseen el capital futuro) el tipo impositivo aprobado será cero.

La desigualdad anterior también sugiere que, en modelos con agentes heterogéneos la distribución de la riqueza y ahorro entre los miembros de la generación de mediana edad debería afectar al equilibrio político. Los individuos de mediana edad que posean un bajo nivel de capital físico podrían oponerse a un impuesto sobre la renta para financiar la educación, mientras que la gente "rica" sería más probable que sí lo soportara. Esta observación revela una interacción crucial entre asignación de riqueza física e inversión pública en educación cuyas implicaciones deberían ser totalmente investigadas.

Por otra parte, cuando el rendimiento del capital físico sea demasiado grande, en relación a la cantidad de renta que se le asigna, el grupo de mediana edad votará un impuesto igual a cero; esto es el origen de la "trampa de la pobreza" comentado anteriormente. Países pobres con escasos recursos para invertir en acumulación de capital, o con escaso nivel de capital físico, estarán dejando pasar la oportunidad de crecimiento a largo plazo ofrecida por la educación, siempre que ésta última no compense el sacrificio del votante mediano en el corto plazo. Además, es más probable que países con baja tasa de ahorro inviertan menos en educación pública. Por tanto, el modelo sugiere una "complementariedad estratégica" en los dos tipos de inversiones: la financiación pública de la educación se puede interpretar, entonces, también como un "incentivo" al ahorro y a la inversión privada en capital físico.

Cuando el votante mediano esté a favor de un impuesto positivo, la cantidad de recursos *per cápita* que se dedica a educación será $z_t = \tau_t^* \cdot y_t$, esto es, una función creciente de la renta como deberíamos esperar a priori.

Esta última ecuación puede ser usada para derivar las predicciones del modelo acerca del comportamiento a largo plazo de la economía. Dadas las características de la tecnología

de producción del capital humano, es necesario un mínimo de inversión en educación para observar crecimiento permanente en la economía. Cuando la renta *per cápita* esté por encima de algún umbral mínimo y/o la cuota de la renta de capital no sea demasiado grande, el votante mediano no sólo aprobará la financiación pública de las escuelas sino que también asignará la cantidad suficiente de recursos para inducir al crecimiento permanente. Si ésto tiene lugar, el tipo impositivo empezará a crecer prediciendo una cantidad de recursos dedicados a la educación creciente con la renta *per cápita* hasta alcanzar un cierto máximo.

Esto justifica que, a pesar de la mayor productividad marginal en los países pobres, la inversión en capital humano parece atraer una mayor proporción de recursos en los países ricos.

Los Gráficos 3 (Gasto Público en Educación *per cápita*) y 4 (Participación del Gasto Público en Educación en el PIB) reportan datos españoles para el periodo 1964-93 y parecen plasmar adecuadamente las predicciones de nuestro modelo sobre la relación dinámica entre nivel de renta y gasto público en educación en porcentaje del PIB.

El Cuadro 3, por otro lado, documenta el gasto público en educación en relación al PIB para un cierto número de países de la OCDE. Los datos son consistentes con la previsión de que el gasto en educación en porcentaje del PIB crece hasta alcanzar un máximo bastante similar entre países distintos y que el porcentaje del PIB invertido en educación es una función creciente de la renta *per cápita*.

[Insertar aquí Gráficos 3 y 4, y Cuadro 3]

2.3 Escolarización Privada

Es bastante sencillo replicar muchos de los resultados de la sección previa en un modelo donde los padres son altruistas y les gustaría gastar directamente parte de su renta privada en la educación de sus hijos. Además, la introducción del altruismo de los padres es una condición necesaria para explicar la existencia simultánea de escuelas públicas y privadas y el impacto de cada uno de los sistemas en el crecimiento económico.

Denotamos con z_t^p la porción de la renta que los padres estarán dispuestos a dedicar privadamente en la educación de sus hijos. La cantidad total de recursos *per cápita* disponibles para acumular capital humano es entonces igual a

$$z_t = z_t^p + \lambda \tau_t y_t \tag{2.4}$$

donde $\lambda = \lambda(\tau)$ toma valores en el intervalo $[0, 1]$ y lo introducimos como una forma de capturar los costes administrativos y otros factores que hacen que la financiación pública sea relativamente más ineficiente que la privada. Aunque no se ha llegado a una conclusión definitiva al respecto, la evidencia sugiere que, *neto* de la pérdida de peso asociada a la imposición, el valor empírico de λ puede estar cercano a uno (Levin [1991], West [1991]). En cualquier caso, las conclusiones a las que llegamos las podríamos obtener sin hacer ningún supuesto especial: sólo requeriremos que $\lambda(\tau)$ sea una función no decreciente. Para simplificar consideraremos una función especialmente sencilla: $\lambda(\tau) = \lambda$.

También es importante notar en esta sección, como en la sección previa, que estamos todavía suponiendo que la educación pública funciona bajo un sistema tipo bonos educativos (o *voucher*), y que la provisión actual del servicio tiene lugar a través del mercado competitivo. Este permite a los padres complementar fondos públicos con privados, lo que justifica la nueva definición de z_t.

La situación concreta española es, hoy en día, bastante distinta. Por esta razón el caso en el que la educación pública engloba también la provisión del servicio será considerado en la sección 4.

En cualquier caso, resulta posible obtener resultados interesantes sobre la relación dinámica entre gasto público y privado en educación en un modelo que, como el presente, no hace distinción entre la provisión pública y la privada.

La introducción del altruismo de los padres justifica la definición del nuevo problema de optimización

$$U_{t-1} = \max\{U(c_t) + \delta V(c_{t+1}) + W(h(h_t, z_t))\} \tag{2.5}$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} c_t + s_t + z_t^p &= (1 - \tau_t)\omega_t \\ c_{t+1} &= \tilde{\pi}_{t+1} s_t \\ z_t &= z_t^p + \lambda \tau_t y_t \\ z_t^p &\geq 0 \end{aligned}$$

dado τ_t, ω_t, y_t, $\tilde{\pi}_{t+1}$ y λ. Las condiciones de primer orden para el ahorro son las habituales. Para el caso de la educación privada tendremos

$$-U'[(1 - \tau_t)\omega_t - s_t - z_t^p] + W'[h(h_t, z_t)]\frac{dh}{dz_t} \leq 0 \quad y \quad z_t^p \geq 0 \tag{2.6}$$

de donde podemos derivar que si el tipo impositivo es demasiado alto no observaremos gasto privado en educación. Esto se debe a que hemos introducido un mecanismo de

"crowding out" al suponer que la financiación pública y privada tienen un grado de sustitución perfecto. Dada la renta corriente, si el impuesto excede de un cierto nivel $\overline{\tau}(y)$ (determinado por las condiciones de primer orden), no se observará ningún gasto privado en educación.

Pero, dentro del contexto del modelo presente, este *"crowding out"* no tiene implicaciones negativas sobre el bienestar social, simplemente sugiere que, manteniendo los niveles de renta constantes, deberemos observar menos gasto privado en educación (en porcentaje del PIB) en países donde el apoyo público es muy fuerte.

Un examen conjunto de los Gráficos 4 y 5 (Participación del Gasto Privado en Educación en el PIB) nos confirma que algo así ha ocurrido en España durante las últimas tres décadas. El gasto privado en educación en porcentaje del PIB empieza a reducirse al final de los años setenta, exactamente cuando el gasto público en educación, en porcentaje del PIB, empieza a crecer muy rápidamente.

[Insertar aquí Gráfico 5]

De la última condición de primer orden también podemos derivar que, incluso aunque el tipo impositivo sea cero, podemos no observar gasto privado en educación si la renta corriente y/o la cuota de la renta que va a los propietarios del capital son demasiado bajas.

Por tanto, el modelo todavía predice que tendremos presente una trampa de la pobreza; la inversión privada en educación puede ser cero incluso cuando el tipo impositivo sea cero. Como antes, esto ocurrirá cuando el país sea demasiado pobre y/o cuando la cuota de la renta que va a los propietarios del capital sea muy baja.

Dada la forma de financiar y de proporcionar la educación pública, la renta disponible corriente de los miembros de la generación de mediana edad es mayor que su renta después de impuestos. Dada la forma de proporcionar el servicio, los hogares reciben una cantidad de bonos por valor de $\lambda\tau_t y_t$ que sólo pueden gastar en comprar servicios educativos. Debido a ésto, la renta disponible se verá incrementada en ese valor, con la restricción $z_t \geq \lambda\tau_t y_t$. Esto hace que la distribución de renta intergeneracional que se alcanza debido a la imposición, y el relativo grado de ineficiencia en el sistema de financiación público sean los factores cruciales en el proceso político de decisión.

Siendo la educación un bien normal, redistribuyendo renta de los ricos a la porción pobre de la sociedad no se puede aumentar el nivel *máximo* de renta *per cápita*; pero ésto último si se puede conseguir redistribuyendo renta entre generaciones. De esta manera es posible transferir renta desde aquella parte de la población que no tiene ningún interés en

invertir en capital humano a la que sí lo tiene y que, por tanto, invierte en capital humano generando crecimiento y beneficios para todas las generaciones futuras.

Esta observación no es de importancia secundaria en un país, como España, donde hay áreas relativamente poco desarrolladas y en donde la cantidad de recursos que se transfiere a las generaciones de mayor edad ha empezado a convertirse en una proporción considerable de la renta nacional, y que además tiende a crecer. Este tema lo retomaremos en la sección de conclusiones, donde realizaremos una discusión más explícita.

El resto de las predicciones cualitativas enunciadas anteriormente permanecen siendo ciertas incluso después de la introducción del altruismo de los padres. En particular sigue siendo cierto que la cantidad de recursos dedicados a la educación crece con la renta.

3. Otras justificaciones de la educación pública.

En esta sección revisamos otra serie de justificaciones o explicaciones que se han dado a la intervención del gobierno en el área de la educación. Por una parte estudiamos, dentro de economías con individuos heterogéneos en habilidades, los problemas asociados a las restricciones de crédito para financiar la educación, a la existencia de externalidades o no convexidades relacionadas con la obtención de educación y a la presencia del *"peer group effect"*. Por otra parte estudiamos los problemas redistributivos asociados a la educación en economías con agentes heterogéneos en renta.

3.1 Restricciones crediticias y trampa de pobreza.

Uno de los roles que justifica la presencia del gobierno en el área de la educación es la creación de un instrumento adecuado para evitar trampas de pobreza asociadas a las imperfecciones del mercado de crédito para financiar la educación y a las distintas habilidades o capacidades de acumular capital humano de los agentes.

Muchos autores han subrayado la importancia de este problema, haciendo incapié en la intuición original de Loury [1981], ya mencionada en la introducción. Si las habilidades innatas están directamente relacionadas con el logro académico y con la renta futura, individuos con elevada habilidad para acumular capital humano, pero que pertenezcan a familias de baja renta, pueden estar atrapados debido a la imposibilidad de financiar su educación. Este tipo de trampa de pobreza se estudia en Barham, *et. al.* [1991], donde se sugiere que una de las razones por las que el sector público interviene en la provisión de la educación es para evitar el efecto negativo que tienen las restricciones de liquidez asociadas a individuos con elevada capacidad para acumular capital humano sobre el crecimiento de la economía. En este caso la intervención del gobierno sería eficiente al redistribuir renta hacia estos individuos.

Aunque no hemos desarrollado formalmente este modelo, sí hemos sido capaces de reflejar la intuición fundamental del mismo, cuyo argumento ya ha sido discutido en la introducción. Es importante notar, sin embargo, que las implicaciones políticas de esta literatura no son que la educación deba ser proporcionada públicamente sino que, la intervención del sector público debe consistir esencialmente en ayudar a disminuir las restricciones de crédito proporcionando a los estudiantes pobres el acceso al sistema educativo.

Mientras existen muchas propuestas que van en esta dirección, no existe por el momento en la realidad española, ningún sistema público de créditos a la inversión en capital humano para los individuos más pobres y capaces.

Los únicos instrumentos de intervención pública que parecen tener este objetivo son los diversos programas de becas públicas en la educación superior. El Cuadro 4 y el Gráfico 6 (Calero [1996], p. 45 y 47) nos dan una idea aproximada de la eficacia, aunque muy parcial, de este intrumento redistributivo en la realidad española.

[Insertar aquí Cuadro 4 y Gráfico 6]

3.2 Externalidades y no convexidad.

Otra serie de modelos intenta explicar porqué en la mayoría de las economías (como es el caso de España, véase Cuadro 2) la educación superior (en particular, pero no únicamente la universitaria) es financiada por todos los ciudadanos a través de impuestos y sólo una minoría de afortunados se aprovecha de este servicio.

Varios autores intentan explicar este hecho entendiendo que el rol que juega el gobierno, financiando la educación universitaria vía impuestos, es el de cubrir la falta de mercado para ciertos estados inciertos de la naturaleza. La incertidumbre del logro académico anterior a la universidad constituye un estado incierto para las familias, que se podrían beneficiar de ciertos juegos o loterías deseables, pero para los que no existe un mercado apropiado. La ausencia de mercado privado para este tipo de juegos se debe a problemas de asimetría en la información, que dificultan que el mercado privado acepte este tipo de contratos. Niños con diferentes habilidades representan diferentes riesgos y es difícil que el asegurador sea capaz de distinguir estas cualidades. Es más fácil implementar este tipo de contratos a través del poder del gobierno de recaudar impuestos.

Esta idea es modelada en Garratt and Marshall [1994] donde consideran el problema de una familia que debe decidir cuánta renta (I) asignar entre consumo de un bien numerario (x) y educación universitaria para su único hijo (e). x es perfectamente divisible, pero e es indivisible en el sentido de que o bien se completa el grado universitario o no se obtiene el título, de manera que $e = \{0, 1\}$. El coste de la educación es C, pero si un niño termina la universidad la familia recibe un incremento de capital humano h; por tanto el coste neto de ir a la universidad es $C - h$. La función de utilidad de la familia es una función del tipo *von Neumann-Morgenstern* $U(e, x)$, donde $x = I$ si el hijo no va a la universidad ($e = 0$) y $x = I - C + h$ si el hijo va a la universidad ($e = 1$). La curva envolvente de estas dos

funciones es

$$F(I) = \max[U(0, I), U(1, I - C + h)]$$

que es la función indirecta de la familia antes de que la lotería se introduzca. Las familias son adversas al riesgo para cada valor de e, pero debido a la indivisibilidad de la educación la función indirecta de utilidad no es cóncava. Debido a esta no concavidad las familias se pueden beneficiar de aceptar ciertos riesgos, pero en el mercado privado no existen contratos para realizar este tipo de seguros. Debido a esta ausencia de concavidad y a la ausencia de un mercado privado para realizar este tipo de seguros, el rol del gobierno en el área de la educación sería realizar un contrato mediante el cual todas las familias se comprometen a pagar impuestos a cambio de obtener una educación superior para sus hijos, si éstos completan con éxito la educación al nivel inferior.

Además, en la medida en que este tipo de contratos consiguen filtrar a los individuos que tienen mayor habilidad para acumular capital humano, la introducción de este tipo de loterías tendrá consecuencias positivas en el crecimiento, resolviendo el mencionado problema de Loury [1981].

La intuición básica del modelo parece interesante y nos da una justificación para aceptar la idea de una educación superior pública, financiada con los impuestos de todos los ciudadanos pero aprovechada sólamente por los afortunados.

Si éste fuera el caso, es decir, si los mecanismo de admisión a la educación superior fueran capaces de garantizar que sólamente los más dotados, independintemente de su *status* socioeconómico, pudieran disfrutar de la educación pública, la distribución de estudiantes en la educación superior sería mucho más igualitaria que la que se muestra en el Cuadro 2.

Los datos sugieren, entonces, que ofrecer simplemente la educación pública a quien la quiera y pueda pasar los exámenes de admisión no es suficiente para garantizar que todos los individuos con elevada habilidad para acumular capital humano puedan aprovecharse de esta oportunidad. Evidentemente existen otros costes, además de la matrícula, que hacen difícil para los individuos más pobres aprovecharse de la educación pública gratuita. Volveremos a este asunto con más detalle en la sección 4.

Otra posible razón para la existencia de escuelas públicas es el llamado *"peer group effect"* ; asistir a una escuela donde la media de los estudiantes tienen un elevado logro académico puede tener efectos positivos para algunos estudiantes. Si este efecto positivo

aplica a la mayoría de estudiantes, entonces la mayoría de los hogares estaría a favor de un sistema que favoreciera la heterogeneidad dentro de las escuelas.

Si esto sucede, todos los hogares contribuirán al sistema con impuestos. Pero existirán ciertos hogares, aquellos con hijos con habilidades bastante superiores a la media, para los que el *"peer effect"* puede resultar lo suficientemente negativo como para estar dispuestos a pagar más por la educación y llevar a sus hijos a la escuela privada, con el fin de evadir esta heterogeneidad; este efecto negativo es el que explicaría la coexistencia de escuelas públicas y privadas. Lo que los padres están comprando en el sistema privado no es superioridad en la enseñanza, sino evitar el efecto negativo de la heterogeneidad sobre estudiantes con elevadas habilidades.

Esta idea se analiza en Raganzas [1993], donde se considera una economía compuesta por comunidades estratificadas según su riqueza y donde cada comunidad esta formada por un continuo de hogares con idéntica riqueza (W), pero con hijos con distintas habilidades ($\alpha \in [0,1]$). Estas habilidades son innatas y el logro académico es creciente en el nivel de habilidad. Hay dos posibles sistemas educativos, por un lado un sistema público de escuelas al que asiste como mínimo la mitad de los hogares de la comunidad, y donde su existencia y el gasto público por estudiante (x_u), financiado con impuestos sobre la riqueza de todos los hogares de la comunidad, se determina por votación mayoritaria. Por otro lado tenemos un sistema de escuelas privadas cuya única posible ventaja es evitar la heterogeneidad de habilidades. Nótese que, dado que todos los miembros de la comunidad tienen la misma riqueza, la razón del sistema público no esta basada en ninguna cuestión redistributiva.

Si un niño asiste a una escuela pública su capital humano se determina según la siguiente regla

$$h_u = a(\alpha) + p_\alpha + h(x_u)$$

donde $a(\alpha) > 0$, con $a'(\alpha) > 0$, es el nivel de capital humano debido sólo a características innatas y $h(x_u)$, con $h'(x_u) > 0$ y $h''(x_u) < 0$, es el nivel de capital humano debido al gasto público dedicado a educación. A su vez, $p_\alpha = p(\pi_H, \pi_L, \alpha/\alpha_u)$ es el *peer group effect* que dependerá de las características del estudiante y de la media de los alumnos en escuelas públicas, donde π_H y π_L son los porcentajes de estudiantes con niveles altos y bajos respectivamente de logro académico y α_u es el índice del estudiante medio en la escuela pública. Siempre que $\alpha < \alpha_u$ el *peer effect* será positivo ($p_\alpha > 0$), y dado que p_α es decreciente en α pueden haber familias para las que el *peer effect* sea lo suficientemente

negativo como para que estén dispuestas a pagar más por la educación, llevando a sus hijos a escuelas privadas, en cuyo caso la acumulación de capital humano seguirá la siguiente regla

$$h_r = a(\alpha) + h(x_r)$$

donde x_r es el gasto en la escuela privada.

La elección del sistema de escuela al que llevar a los hijos dependerá de qué sistema sea el que maximice la función de utilidad del hogar $U = u(c) + v(h)$, donde c es el consumo familiar, y u y v son estríctamente crecientes y cóncavas. Si la familia decide elegir la escuela pública entonces $c = W - \gamma x_u$ y $h = h_u$, donde γ es al fracción de la población que asiste a escuelas públicas. Si una familia decide llevar a los hijos al sistema privado entonces $c = W - \gamma x_u - x_r$ y $h = h_r$.

Dadas la características de cada hogar (α) y que p_α es una función decreciente en α, siempre que el individuo con nivel de habilidad mediana se beneficie de un sistema público de educación, se beneficiará como mínimo la mayoría de la población y, por tanto, se implementará un sistema de escuelas públicas. El individuo con habilidad mediana estará a favor del sistema público si la utilidad que obtiene del mismo es superior a la que obtendría si sólo existiese un sistema privado, lo que se puede resumir en la siguiente ecuación (véase Rangazas [1993] para un análisis más detallado del cálculo del equilibrio)

$$u(W - \gamma x_u) + v(a(\hat{\alpha}) + p(\pi_H, \pi_L, \hat{\alpha}/\alpha_u) + h(x_u)) > u(W - x(\hat{\alpha})) + v(a(\hat{\alpha}) + h(x(\hat{\alpha}))$$

donde $\hat{\alpha}$ denota la característica del hogar mediano que será el decisivo en el proceso electoral.

Lo que nos dice esta ecuación es que un sistema público de educación se puede sostener si la mayoría de la población disfruta de un *peer effect* positivo al asisitir a una escuela públicas, o en el caso en el que este efecto sea nulo para el votante decisivo, cuando asista algún alumno a la escuela privada, ya que en este último caso recibirá un subsidio en forma de gasto en educación, tanto mayor cuanto mayor sea la proporción de alumnos que asisten a escuelas privadas. Los hogares que llevan a sus hijos a escuelas privadas están subvencionando a aquellos que asisten a escuelas públicas.

Contrariamente al modelo de Garratt y Marshall, nos parece que, desde el punto de vista empírico, este último argumento es bastante débil. Trabajos como los de Summers and Wolfe [1977] encuentran que este efecto es insignificante para estudiantes con alto logro académico y para los estudiantes en torno a la media. Si ésto es lo que ocurre realmente,

las familias con hijos de un elevado nivel de habilidad no estarían dispuestas a pagar más por la educación y llevar a sus hijos a escuelas privadas si éstas no son de mayor calidad.

La evidencia empírica no sugiere que, al permanecer los niños de mayores habilidades en la escuela pública, acaben aprendiendo mucho menos a causa de la presencia (en la misma escuela pública) de niños con menores habilidades. Además, al fin de obtener un comportamento electoral concordante con el analizado, resulta necesario suponer la existencia de una correlación muy fuerte entre habilidades de los niños y rentas familiares, ya que las escuelas privadas cuestan casi siempre más que las públicas. Finalmente, y ésto nos parece ser el punto crucial, en países con sistemas mixtos no hay ninguna evidencia sobre las superiores habilidades intelectuales y acontecimientos académicos del alumnado en la escuela privada.

Por otra parte, las implicaciones normativas de esta teoría no son claras; si el *peer effect* existe realmente, entonces existirán externalidades en ambas direcciones, tanto positivas como negativas. El resultado del equilibrio político dará lugar a que asistan a la escuela pública aquellos individuos con $\alpha^i \in [0, \overline{\alpha}]$, donde $\overline{\alpha}$ es el nivel mínimo de habilidad a partir del cual los hogares estarán mejor si sus hijos van a la escuela privada. Los individuos con nivel de habilidad $\alpha^i \in (\overline{\alpha}, 1]$ están pagando más por la educación (a través de impuestos y con gasto privado), pero no sólo estos individuos están perdiendo con el sistema público, sino también aquellos con $\alpha^i \in (\hat{\alpha}, \overline{\alpha}]$. Estos últimos alumnos están recibiendo una externalidad negativa al permanecer en una clase con alumnos con habilidades inferiores a ellos, externalidad negativa que no se compensa con el menor coste monetario de la escuela pública. Esto alumnos estarían mejor si no existieran escuelas públicas. El sistema público no sólo les sale más caro a los individuos que asisten a la privada, sino también a aquellos que permanecen en la pública y tiene habilidades superiores a la mediana.

3.3 Escuela pública y redistribución de la renta

Otra serie de trabajos justifica la intervención del gobierno en el área de la educación como un motor que favorece la redistribución de la renta entre miembros de una misma generación.

Los datos ofrecidos previamente y los que se presentan en la sección 4 parecen sugerir que, al menos en España, éste no es el caso. Existen también otras razones empíricas y lógicas para rechazar las predicciones de modelos de este tipo, que describimos aquí muy brevemente.

Un ejemplo de este tipo de trabajos, donde se modela el rol redistributivo de la política de educación pública, es Saint-Paul and Verdier [1991], donde consideran una economía de generaciones no solapadas con agentes heterogéneos en su dotación de capital humano. Cada individuo i de la generación t vive sólo un periodo y deriva utilidad del consumo del único bien físico (c_{it}) que hay en la economía, y del *stock* de capital humano de su único descendiente (h_{it+1}). Más precisamente, cada agente maximiza su función de utilidad $U(c_{it}, h_{it+1})$ que se supone es estríctamente cóncava, homotética y con utilidad marginal positiva y decreciente en cada uno de sus argumentos. Se supone también que la tasa marginal de sustitución entre consumo y capital humano del descendiente es igual a una función $F(\frac{h_{it+1}}{c_{it}})$ con $F'(\cdot) \leq 0$, y que $\frac{-x\phi(x)}{\phi(x)} \leq 1$, donde $\phi(\cdot) = F^{-1}(\cdot)$.
La función de producción de capital humano esta determinada según la siguiente regla

$$h_{it+1} = (1-z)\delta h_{it} + g_t \tag{3.1}$$

donde $(1-z)$ es la fracción constante de tiempo que el miembro de una dinastía dedica a transmitir capital humano a su descendiente, h_{it} es el capital humano de la dinastía i en el periodo t y δ es un coeficiente que mide la productividad del capital humano heredado. A su vez, g_t es el nivel de gasto público en el periodo t, que es financiado con impuestos proporcionales sobre la renta τ_t. Estos impuestos son elegidos por votación mayoritaria.

El único bien físico de la economía es producido según la tecnología $Y_t = H_t$, donde Y_t es el total de *output* y H_t es el nivel agregado de capital humano que se utiliza en la producción; $H_t = zh_t$ donde h_t es el nivel medio de capital humano en el periodo t.

En el equilibrio político cada hogar elige el tipo impositivo que maximiza su función de utilidad, esto es

$$\tau_{it}^* = \arg\ \max\ U(h_{it}z(1-\tau_t), (1-z)\delta h_{it} + g_t)$$

$$\text{sujeto a}: g_t = \delta\tau_t z h_t, \qquad \tau_t \geq 0$$

de donde obtenemos

$$\tau_{it}^* = \max\ \ \{0, \tau(\frac{h_{it}}{h_t})\} \tag{3.2}$$

Dados los supuestos en la función de utilidad, la función $\tau\left(\frac{h_{it}}{h_t}\right)$ es decreciente en $\frac{h_{it}}{h_t}$; dado el carácter redistributivo de la educación pública, la gente relativamente más pobre prefiere mayores tipos impositivos. El tipo impositivo elegido por la mayoría de la población es aquel que elige el individuo con nivel de capital humano mediano h_{mt};

$$\tau_t^* = \tau_{mt}^* = max\{0, \tau(\frac{h_{mt}}{h_t})\}$$

Para completar la caracterización del modelo necesitamos determinar como evoluciona la distribución de la renta y la tasa de crecimiento de la economía a lo largo de la pauta de equilibrio. Para ello se sustituye el tipo impositivo elegido en el proceso electoral en la ley de movimiento del capital humano individual (3.1) y agregando sobre todos los individuos obtenemos

$$h_{t+1} = \delta[1 - z + \tau_t z]h_t \tag{3.3}$$

La tasa de crecimiento de la economía viene determinada por

$$\gamma_t = \delta(1 - z + \tau_t z) \tag{3.4}$$

que es creciente en el tipo impositivo. Por último, para ver cómo evoluciona la desigualdad de la renta, sustituyendo (3.3) en (3.1) obtenemos como evoluciona el nivel individual de capital humano con respecto al medio

$$\frac{h_{it+1}}{h_{t+1}} = \alpha_t(\frac{h_{it}}{h_t}) + (1 - \alpha_t) \tag{3.5}$$

donde $\alpha_t = \frac{(1-z)}{(1-z+\tau_t z)}$.

Las ecuaciones (3.4) y (3.5) caracterizan completamente como afecta la política redistributiva , y por tanto la educación pública, a la evolución de la tasa de crecimiento y de la desigualdad de la renta.

Las predicciones del modelo se obtienen fácilmente con un simple análisis de estas dos ecuaciones. Si la política es implementada ($\tau_t > 0$) el gasto público en educación hace que aumente la tasa de crecimiento en ese periodo pero, debido al efecto redistributivo de la educación pública, la desigualdad va disminuyendo y, por tanto, el tipo impositivo elegido seguirá una trayectoria descendente. Esto irá asociado con un menor gasto público dedicado a educación y con una desaceleración del crecimiento. Dados los derechos políticos, la predicción del modelo es que los países con un elevado nivel inicial de desigualdad crecerán rápidamente y convergerán asintóticamente con las tasas de crecimiento, niveles de gasto y de desigualdad de otros países.

Conclusiones similares al modelo anterior se obtiene en Glomm and Ravikumar [1992] donde también se basa la explicación positiva de la existencia de escuelas públicas en un motivo puramente redistributivo.

Las predicciones de este tipo de modelos son claras: en sociedades democráticas, cuanto mayor sea la desigualdad de la renta mayor será el gasto público en educación y

mayor será la tasa de crecimiento en el momento de implementar la política. Pero si el único rol que juega la educación pública es la de redistribuir renta dentro de los miembros de una misma generación, a lo largo de la pauta de equilibrio, conforme la desigualdad de la renta vaya disminuyendo, debido a los efectos redistributivos de la educación pública, la cantidad de recursos dedicados a educación ira disminuyendo, lo que tendrá efectos negativos en el crecimiento.

Parece claro que estas predicciones no concuerdan con los datos: en los países más pobres la cantidad de renta nacional invertida en la eduación pública es mucho menor que en los países ricos y, en las series temporales, la educación pública aumenta y no disminuye con la renta *per cápita* (véase por ejemplo James [1992]). Además, hay correlación negativa y no positiva entre desigualdad de la renta y oferta de educación pública.

En un interesante estudio empírico O'Neill [1995] examina la contribución de la educación a la desigualdad de la renta en el periodo de 1967 a 1985, separando el efecto que se debe a una variación en el nivel de educación y el efecto que se debe a una variación en la rentabilidad de la educación (medido en términos de su contribución al PIB). Este estudio distingue entre países desarrollados, Europa, países en vías de desarrollo y la economía mundial en su conjunto. O'Neill encuentra que, si bien la convergencia en los niveles de educación se observa en todos los países y el efecto del aumento del nivel de educación ha favorecido la disminución de la desigualdad de la renta en todos los casos (manteniendo la rentabilidad del capital humano constante, convergencia en educación implica convergencia en renta), para los países menos desarrollados este efecto positivo se ve compensado con el efecto negativo que la evolución del rentabilidad del capital humano ha tenido en los niveles de desigualdad. Este efecto negativo del precio del capital humano es lo que ha causado el aumento en los niveles de desigualdad en estos países, y en la economía mundial si la consideramos como un todo, a pesar de que en estos dos últimos casos el nivel de desigualdad de partida era considerablemente mayor. En resumen, el crecimiento en la rentabilidad de la educación favorece a los países desarrollados a expensas de los menos desarrollados (ver cuadros 1 y 2 en O'Neill [1995]).

Las mismas conclusiones se obtienen en Bishop *et. al.* [1992] en un estudio sobre los factores que intervienen en las diferencias de desigualdad de la renta entre los estados de U.S., donde encuentran que la desviación estándar de los años de escolarización y el gasto en educación *per cápita* son predictores robustos del nivel de desigualdad. En particular,

encuentran que, *ceteris paribus*, un mayor gasto en educación *per cápita* tiende a estar asociado a estados con un nivel de desigualdad de la renta mayor a la media de U.S.

Esto nos sugiere que los modelos considerados previamente se olvidan de algún efecto de la educación en la economía y que los efectos igualitarios de la educación no dependen tanto de la cantidad de educación pública disponible, sino de algún otro factor. Estos modelos consideran economías con capital humano como único factor productivo, olvidándose del efecto que el nivel medio de capital humano produce en el rendimiento del capital físico. La política de educación sólo tiene un rol redistributivo, lo que hace que el apoyo político a la financiación pública de la educación sea una función monótona creciente del nivel de desigualdad. Sin embargo, si consideramos una economía como la descrita en la sección 2, pero con agentes heterogéneos en el nivel de capital humano, los agentes en el proceso político se van a enfrentar a una redistribución intergeneracional; los viejos pagan parte de la educación de los niños sin recibir nada a cambio, mientras que los individuos de la generación de mediana edad pagan el resto de la educación pública a cambio de recibir una mayor rentabilidad de la inversión que están realizando en capital físico. Por tanto, los viejos siempre votarán en contra de la financiación pública de la educación, mientras que los de mediana edad sólo se opondrán si lo que reciben en forma de una mayor retribución del capital no les compensa la cantidad que pagan por impuestos. Esto último dependerá de la porción de la renta corriente que estén dedicando a ahorrar y de su posición en la distribución de la renta. La distribución de la riqueza y del ahorro entre los miembros de la generación de mediana edad se convierte por tanto, en un factor crucial en el proceso político de decisión.

Cuando consideramos políticas redistributivas (como es el caso de la educación pública), donde además de redistribuir renta los agentes obtienen algún tipo de beneficio o ganancia que no podían obtener por los simples mecanismos del mercado competitivo, se puede observar un proceso de "cambio de apoyo" hacia estas políticas, que hace que la probabilidad de adoptarlas no sea una función monótona del nivel de desigualdad.

Este proceso de "cambio de apoyo", o ausencia de monotonicidad en la probabilidad de adoptar políticas redistributivas a través de la financiación pública de la educación, se demuestra en Montes [1996]. La intuición del resultado que se obtiene es la siguiente: para niveles bajos de desigualdad hay un apoyo casi unánime debido al beneficio o ganancia (el beneficio o ganancia en este caso es la mayor rentabilidad del capital físico); conforme aumentan las desigualdades, la proporción de los que pierden por la redistribución aumenta

eliminando el apoyo a la educación pública de los que poseen el capital. Este proceso de "cambio de apoyo" continua al aumentar las desigualdades económicas, hasta llegar a un rango en el que el efecto redistribución domina y el apoyo político por parte las porciones más pobres de la población empieza a aumentar.

La conjunción del efecto redistributivo y del efecto ganancia puede hacer que el apoyo político no sea una función monótona del nivel de desigualdad, ni que tampoco lo sea la proporción de recursos que se dedica a la educación pública.

Este último resultado sugiere que, en economías con tecnologías de producción similares a las que observamos habitualmente, resulta absurdo basar la explicación positiva de la existencia y crecimiento de las escuelas públicas en un motivo puramente redistributivo. Además, también nos sugiere que, cuanto menor sea la desigualdad, la proporción de recursos que estarían dispuestos a soportar los que poseen el capital sería mayor y, por tanto, en un cierto rango de desigualdad no observaríamos una relación positiva entre cantidad de recursos dedicados a educación y desigualdad de la renta; en ciertos rangos conforme disminuyen las desigualdades se dedica una mayor cantidad de recursos públicos a la educación.

4. Provisión pública *versus* provisión privada

Como señalamos en la sección 2, la naturaleza "pública" del sistema de escuelas introducido se debía a la fuente de financiación y no a la forma en la que se proporcionaba el servicio. De hecho, un número de supuestos que se hacían a la hora de tratar el altruismo y la posibilidad de *"crowding out"* con el gasto privado, hacía que el modelo se pareciera más a un sistema de bonos educativos financiado con impuestos sobre la renta, que a un sistema público como a el que estamos acostumbrados.

Como ocurre de hecho, España todavía es, desde este punto de vista, un país con un sistema mixto. Una gran cantidad de los servicios educativos estan proporcionados privadamente, incluso aunque la participación del sector público en la provisión de la educación ha crecido sustancialmente en las dos últimas décadas.

A raíz de estas observaciones nos parece interesante analizar el impacto que tendría adoptar un sistema de *"elección educativa"* en la cantidad de recursos dedicados a la educación, en la acumulación de capital humano a largo plazo, así como en los cambios de la distribución de la renta que ésto podría causar.

La expresión "elección educativa" se refiere a un sistema análogo al entorno considerado en el modelo de la sección 2, donde el sector público recauda impuestos a través de alguna forma de imposición, pero donde transfiere esos recursos directamente a las familias en forma de bonos educativos. Las familias pueden gastar libremente estos bonos educativos en el colegio que eligan y completar esta cantidad con fondos privados, si el colegio que han elegido exige unos gastos mayores a los bonos ofrecido por el gobierno. Este sistema de provisión de educación podría ser ofrecido libremente por el sector privado, aunque el gobierno pueda intervenir con algún tipo de regulación, sobre todo en cuanto a un "*currículum* mínimo" y a través de algún tipo de exámenes.

La defensa de un sistema de bonos educativos se encuentra en la simple fuerza de la competencia: en un sistema de escuelas competitivo se podría trabajar más duro para entregar mejor calidad de educación a los estudiantes, que serían libres de moverse en busca de un mejor servicio. Esto podría por tanto eliminar, al menos en principio, las ineficiencias y las oportunidades de búsqueda de renta generadas por la provisión pública. Además, en países donde la desigualdad es considerable y donde hay una gran segregación socioeconómica, podría, de nuevo en principio, proporcionar la oportunidad para que los niños más dotados y más ambiciosos de las familias pobres escapen del círculo vicioso que los efectos externos y el *peer effect* les impone.

Por otra parte, un sistema de bonos educativos para financiar la escuela pública, no debería necesariamente ser capaz de superar algunas de las deficiencias que un sistema de provisión pública puede generar y que, como hemos visto, se deben intrínsecamente a la falta de mercados de créditos eficientes y, en especial, a la naturaleza "no negociable" del *stock* de capital humano.

Los que se oponen al acercamiento a un sistema de bonos educativos o, más generalmente, a cualquier propuesta que nos dirija a una reducción en la intervención del gobierno en la provisión de educación, basan su opinión en que la provisión pública de la educación es un instrumento, a veces iremplazable, de redistribución.

Esta idea (desarrollada con detalle en Besley y Coate [1991]) es muy simple. En un mundo donde hay heterogeneidad en los niveles de renta y donde los individuos ricos quieren comprar una mayor cantidad de educación (o mayor calidad), es posible redistribuir renta de los ricos a los pobres simplemente fijando la calidad de las escuelas de tal forma que ésta sea mayor o igual que la que desean los pobres, pero estrictamente menor que una deseada por la porción rica de la sociedad.

Mientras el coste de estas escuelas públicas sea compartido de forma igualitaria por todos los ciudadanos, y la gente rica tenga la opción de no entrar en el sistema público y comprar directamente los servicios en uno privado, entonces se creará un canal redistributivo de los ricos (que pagan impuestos pero no usan los servicios) a los pobres (que pagan impuestos y reciben un servicio de mayor calidad que el que se les podría ofrecer sólo con la cantidad de impuestos que ellos pagan)

Este argumento es interesante, pero no necesariamente convincente. Nosotros vemos al menos dos razones por las cuales ésto puede dejar de ocurrir en la realidad.

La primera está relacionada con una característica de estos modelos redistributivos que hemos mencionado; estos modelos suponen que los impuestos están dados y que el problema es simplemente cómo asignar esos ingresos impositivos. Pero los tipos impositivos y los ingresos no están dados: la gente decide cuánta carga impositiva está dispuesta a soportar y esta decisión la transmite a través de su derecho al voto. Como veremos en la próxima subsección, esta característica de los sistemas democráticos (que es la esencia para creer en la no existencia del planificador social benevolente) nos puede llevar a obtener conclusiones totalmente opuestas.

La segunda crítica está basada en la observación de la existencia de otros costes, aparte de los costes pecuniarios directos, que se requieren para comprar el servicio educativo.

Adaptando el simple modelo de Fernandez y Rogerson [1992], donde el tipo impositivo y el nivel que se ofrece de escuelas públicas es el resultado de un equilibrio de votación mayoritaria, y donde la transferencia de renta o servicios se obtiene sólo si el individuo asiste a la escuela pública, es muy fácil ver cómo puede ocurrir el siguienete argumento.

Al nivel al cual el subsidio se ofrece, sólo los que pertenecen a la clase media y alta podrán maximizar su utilidad accediendo al sistema de escuelas públicas. Esto es debido a que existen costes no pecuniarios asociados a la asistencia a la escuela (en el mundo real estos costes consisten principalmente en el coste de oportunidad del tiempo) que son todavía demasiado grandes para la porción pobre de la población, la cual, a pesar de que se le ofrece un servicio educativo gratuito, decide no aceptarlo.

Si el porcentaje de aquellos que asisten al sistema de escuelas, o esperan asistir, es lo suficientemente grande para conseguir la mayoría requerida, entonces el sistema de escuelas púbicas será sostenible como un equilibrio político. En este equilibrio *la redistribución va de los pobres a los ricos*: todo el mundo paga por la educación (a través de impuestos) pero sólo la gente rica usa el sistema educativo.

Sólo con mirar como se financia el sistema de universidades públicas de la mayor parte de las sociedades democráticas occidentales, y cuál es la composición social de sus estudiantes, se puede verificar que este argumento se sostiene en la realidad.

Volviendo al debate sobre la provisión pública o privada, deberíamos señalar que esta redistribución paradójica de pobres a ricos podría no eliminarse si adoptamos un sistema de bonos educativos. Mientras la utilización de los bonos educativos esté unida a la compra actual de educación, los individuos pobres que no sean capaces de asistir a la escuela porque su coste de oportunidad sea demasiado grande, podrían todavía perder la transferencia del gobierno, mientras que siguen contribuyendo a la financiación a través de impuestos. Sólo una mayor transferencia de renta podría resolver el problema redistributivo obtenido en el artículo de Fernandez y Rogerson.

Una vez más, los datos contenidos en el reciente estudio de Calero [1996] confirman esta impresión para el caso español. El autor calcula la incidencia total de la financiación pública de la educación superior en porcentaje de la renta disponible para cada decil de la población española.

Si el sistema existente permitiera a todos los ciudadanos aprovecharse de la misma cantidad de educación superior, estos porcentajes serían decreciente al crecer la renta *per cápita*. Si la educación cuesta más o menos lo mismo para todos los individuos, la

"compra" de una misma cantidad de educación implica un porcentaje mucho más alto de la renta disponible para los ciudadanos del primer decil que para los del segundo, del tercero, etcétera.

De hecho, como el Cuadro 5 nos enseña, éste no es el caso: la incidencia total de la financiación pública de la educación superior crece al aumentar la renta familiar.

[Insertar aquí el Cuadro 5]

Muchos autores se han cuestionado también la capacidad de un sistema de bonos educativos para proporcionar la ganacia de eficiencia mencionada antes. No conocemos ninguna investigación empírica, basada en la experiencia española, que intente medir la ganancia o pérdida de eficiencia potencial. Un número de investigaciones empíricas que han usado datos de U.S. ofrecen resultados mixtos. Mientras que la principal evidencia parece sugerir que las ventajas de costes de las escuelas privadas y los éxitos conseguidos difieren bastante en relación a las escuelas pública (Coleman y Hoffer[1987]), Chubb y Moe [1990]), otros autores (p.ej. Levin [1987]) han defendido que estas ventajas en costes se eliminan completamente si se tiene en cuenta el subsidio implícito en los menores salarios de los profesores "religiosos".

Mientras que la evidencia del mejor éxito en el logro de los estudiantes en la escuela privada parece difícil de explicar, los que critican el sistema de bonos educativos tienden a atribuirlo al sesgo inducido por el mayor *status* social, entorno familiar superior, etc. que son características de los estudiantes en la escuela privada y que han sido mostradas en las investigaciones empíricas como determinantes importantes del logro educativo (Hanushek [1990]).

Este mismo argumento ha provocado también el temor que un sistema de bonos educativos podría convertir la escuela pública en un "trampa" para las familias muy pobres: si se implementa un sistema de bonos educativos, y éste da lugar a que los estudiantes de familias más ricas se transladen a la escuela privada, el resultado podría ser una menor calidad de educación para los estudiantes de familias más pobres que permanecen en la pública. La lógica que hay detrás de esta última crítica no parece muy convincente. Por una parte no hay razones para excluir cualquier componente redistributivo en el diseño de un sistema de bonos educativos; un sistema de bonos educativos podría claramente proporcionar mejores oportunidades a los pobres. Por otra parte, si el *peer effect* es tan fuerte como el argumento anterior sugiere, deberíamos tener que comparar las ganancias de esas familias no demasiado ricas pero con hijos con talento, que podrían escapar de la

"mala" escuela pública (y de las externalidades negativas que élla produce), con la pérdida de las familias muy pobres y/o con hijos con no demasiado talento, que pueden permanecer en la escuela pública (y perder la externalidad positiva provocada por los compañeros con talento). Esto requiere realizar una comparación interpersonal difícil y bastante incierta.

Dada la naturaleza relativamente abstracta de nuestra discusión no nos detendremos en los detalles técnicos de los varios tipos de sistemas de bonos educativos que se han propuesto (véase Jencks [1970] y Coons y Sugarman [1978] como dos de los proyectos más claros) y nos centraremos en la discusión analítica de algunas implicaciones, a veces abandonadas, de la elección entre servicios educativos proporcionados pública o privadamente.

4.1 Agentes heterogéneos prefieren bonos educativos.

En esta subsección retomamos el modelo de crecimiento presentado en la sección 2 e introducimos un supuesto explícito que nos ayuda a capturar un hecho importante asociado a la provisión pública de las escuelas. La provisión pública lleva asociada una indivisibilidad fundamental: asistir a una escuela pública impide complementar los servicios educativos obtenidos con servicios de otra institución. En general todas las escuelas proporcionan una cantidad fija de educación en la forma "*take-it-or-leave-it* ". Si uno busca más servicios educativos deberá comprar su totalidad de una fuente diferente. Mientras que esta tecnología es pertinente tanto a las escuelas públicas como privadas, las primeras están caracterizadas por la dificultad de aumentar o disminuir la calidad de educación que uno recibe trasladándose de una escuela pública a otra. Dentro de un distrito de escuelas existe una gran uniformidad, y moverse de un distrito a otro a veces lleva consigo unos costes demasiado elevados.

Se ha observado (p. ej. Peltzman [1973]) que este mecanismo tiende a una menor cantidad total de demanda de educación relativa a un sistema (como el considerado en la sección 2) en el que el gobierno transfiere bonos educativos a las familias que compran el servicio educativo en el mercado competitivo. Peltzman sostiene, en un modelo estático de gasto en escuelas, que la provisión pública de educación puede llevar a un equilibrio con menor gasto total en escuelas, debido a que a las familias que usan el servicio proporcionado por instituciones públicas se les impide complementar este servicio con la apropiada contribución privada.

Para estudiar este resultado, introducimos agentes heterogéneos en el modelo básico y modificamos la tecnología para incorporar la observación de Peltzman. Esto puede crear el problema de obtener multiplicidad en los equilibrios políticos (Stiglitz [1974]), que evadimos

haciendo una serie de supuestos simplificadores. Obtenemos que, no sólo la demanda de educación puede disminuir sino también la cantidad total de financiación pública, ya que las estrategias implícitas en el proceso político generan un tipo impositivo de equilibrio mucho más reducido.

Esto ocurre porque la imposibilidad de complementar fondos públicos con privados lleva a la porción rica de la generación de mediana edad a escapar completamente del sistema público. La intuición de este resultado es que, dada una cierta cantidad de educación proporcionada públicamente, siempre habrá familias que estén recibiendo una cantidad de educación menor de la que consideran óptima. Si a estas familias se les permitiera complementar la cantidad de financiación recibida del gobierno con fondos privados, simplemente realizarían ese gasto privado hasta llegar a conseguir la cantidad de educación que desean. Cuando ésto es imposible o muy costoso, las familias que quieren llevar a cabo un nivel de gasto en educación mayor que el proporcionado públicamente, se verán forzadas a renunciar a la totalidad de los fondos públicos y cargar con todo el coste de la educación privada. Estos individuos pierden la totalidad de la cantidad pagada con impuestos.

Cuando éstas familias deciden su voto sobre la financiación pública, estarán dispuestas a soportar dos tipos de impuestos: un impuesto muy elevado, en cuyo caso demandarán escuelas públicas, o un impuesto muy reducido, en cuyo caso continuarán demandando la escuela privada.

En este entorno hay sólo dos tipos de equilibrios: uno donde todo el mundo asiste a la escuela pública, y otro donde la porción rica de la población asiste a la privada. Mostraremos como el segundo equilibrio se da si la distribución inicial del capital humano (y por tanto de la renta) traspasa un umbral crítico de dispersión. También demostramos que, contrariamente a lo que ocurre si introducimos agentes heterogéneos en el modelo de bonos educativo presentado en la sección 2, el votante mediano pertenece ahora a la cola superior de la distribución de la renta. Esta conclusión va en contra de la creencia general de los modelos en los que la educación pública se apoya por el deseo de la porción pobre de la población de recibir algo de renta de los miembros de la porción rica. Esto también nos sugiere que el método corriente de provisión de escuelas públicas puede ir en contra de cualquier propósito redistributivo. Este sistema traslada hacia abajo toda la distribución de tipos impositivos deseados, lo que nos lleva a un equilibrio con menor financiación pública de educación.

Para mostrar todas estas ideas, retomamos el modelo presentado en la sección 2 y suponemos que los agentes son heterogéneos en los niveles de capital humano e imponemos la restricción "pública o privada" en la tecnología de la educación. Suponemos que cada generación está todavía compuesta por un continuo de agentes de tamaño unidad, donde cada tipo $i \in [0,1]$ se reproduce a sí mismo de generación a generación. Como antes, supondremos que los padres son altruistas al cuidar el nivel de capital humano que poseen sus hijos, pero aparte de ésto no dejan ningún tipo de herencias.

Para el propósito de nuestro análisis no necesitamos hacer ningún supuesto especial sobre la distribución inicial de tipos $\mu(i)$, aparte de las condiciones técnicas bajo las cuales las integrales y derivadas definidas abajo están bien definidas. El estado agregado de las variables está definido como:

$$k_t = \int_0^1 k_t^i \mu(di); \qquad h_t = \int_0^1 h_t^i \mu(di); \qquad y_t = f\left(\int_0^1 k_t^i \mu(di), \int_0^1 h_t^i \mu(di)\right) = f(k_t, h_t)$$

El problema de optimización de un hogar i que nació en $t-1$ ahora es

$$\begin{aligned} &\max \left\{U(c_t^i) + \delta V(c_{t+1}^i) + W(h_{t+1}^i)\right\} \\ &\text{sujeto a}: c_t^i + s_t^i + z_t^{ip} \leq (1-\tau_t)\omega_t^i \\ &c_{t+1}^i \leq \tilde{\pi}_{t+1} s_t^i \\ &h_{t+1}^i = h(h_t^i, \max\{z_t^{ip}, z_t\}) \end{aligned} \tag{4.1}$$

donde $z_t = (\tau_t y_t)/m_t$ es el gasto público por estudiante en la escuela pública y $m_t \in [0,1]$ denota la porción de la población que asiste a escuelas públicas en equilibrio. El "max" en la ley de movimiento del capital humano captura el mecanismo de exclusión discutido anteriormente.

La condición de primer orden para el ahorro es la habitual; $U'(\cdot) = V'(\cdot)\delta\tilde{\pi}_{t+1}$. Para el caso de la demanda de educación privada se requiere un análisis más detallado. Nótese que dadas las características de las preferencias y que la educación es un bien normal, los individuos que demandan una mayor cantidad de educación coinciden con los individuos más ricos de la generación de mediana edad. Dados m_t y τ_t, existirá un umbral crítico de capital humano, y por tanto de renta, a partir del cual los hogares llevan a sus hijos a la escuela privada. Este nivel crítico viene determinado por la siguiente condición de primer orden

$$z_t^{ip} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad W'(\cdot)\frac{dh}{dz_t} \leq U'(\cdot) \quad \text{para } i \in [0, m_t] \tag{4.2}$$

y

$$z_t^{ip} > z_t \quad \Leftrightarrow \quad W'(\cdot)\frac{dh}{dz_t^{ip}} = U'(\cdot) \quad \text{para } i \in [m_t, 1] \tag{4.3}$$

donde los tipos están ordenados tal que los mayores índices siempre corresponden a mayores niveles de renta.

Llamemos a este nivel crítico $\hat{\omega}_t$. Entonces para todas las familias con nivel de renta $\omega_t^i \leq \hat{\omega}_t$ se verificará la condición (4.2) y llevarán a sus hijos a la escuela pública, obteniendo un nivel de educación igual a $\frac{\tau_t y_t}{m_t}$. Las familias con nivel de renta $\omega_t^i > \hat{\omega}_t$ llevarán a sus hijos a la escuela privada, y el gasto en educación de estas familias crecerá con el nivel de renta. Nótese también, que existirá una porción de familias, las "no demasiado ricas" que optan por llevar a sus hijos a la escuela privada y que tendrán un menor nivel de consumo que las familias inmediatamente inferiores a éllas en el nivel de renta que optan por llevarlos a la pública. Esto es debido a que su renta después de impuestos, y después de realizar el gasto privado en educación, va a ser menor.

Los niveles de equilibrio de m_t y τ_t tienen que ser determinados simultáneamente. Cada hogar toma como dado la proporción de estudiantes en escuelas públicas cuando hace su elección entre público-privado; dado que en equilibrio las decisiones individuales tienen que ser consistentes con el resultado agregado, la proporción de hogares con un nivel de renta menor o igual que el nivel crítico anterior tiene que ser exactamente igual a m_t.

Consideremos primero la posibilidad de un equilibrio donde $m_t = 1$. El tipo impositivo elegido por cada familia será el resultado del siguiente problema

$$\max_{0 \leq \tau \leq 1} \; U\big((1-\tau)\omega^i - s_t^i(\tau_t))\big) + \delta V\big(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t) s_t^i(\tau_t)\big) + W\big(h(h^i, \tau_t y_t)\big)$$

para $i \in [0, 1]$.

Toda solución interior del último problema será un punto fijo de la siguiente expresión

$$\tau_t^i = 1 - \frac{\tilde{\pi}_{t+1}}{g(\tilde{\pi}_{t+1}) \cdot \partial \tilde{\pi}_{t+1}/\partial \tau_t}\left(1 - \frac{W'(\cdot)}{U'(\cdot)}\frac{\partial h}{\partial z_t}\frac{y_t}{\omega_t^i}\right) \tag{4.4}$$

Denotemos la solución de (4.4) con τ_t^{i*}. Si $m_t = 1$ es un equilibrio, el tipo impositivo elegido en la votación será el tipo impositivo más pequeño demandado por los individuos de mediana edad, denominado τ_t^*. Por (4.2), un par de equilibrio (m_t, τ_t) tiene también que satisfacer la condición de consistencia para la asistencia a escuelas públicas

$$m_t = \int_0^{\hat{\omega}} d\mu(di) \tag{4.5}$$

Por lo tanto, para que $(1, \tau_t^*)$ pueda ser un equilibrio, no puede existir ningún hogar $j \in [0,1]$ para el que no se verifique (4.2). Esto último nos mide el máximo nivel de dispersión de renta consistente con un equilibrio donde todo el mundo asiste a la escuela pública.

Supongamos que existe un conjunto de hogares de medida ν_t para el que no se verifica (4.2). Si ésto es cierto $(1, \tau_t^*)$ no puede ser un equilibrio. El equilibrio político será determinado por un nuevo par (m_t, τ_t), donde $m_t < 1$ satisface (4.5) y τ_t es el tipo impositivo más pequeño demandado por los miembros de mediana edad. Esto último se debe a nuestro supuesto sobre el tamaño de los grupos de mediana edad y los viejos. En general el nuevo τ_t será el aprobado por al menos $(1 + n/2)$ miembros.

Para caracterizar ésto examinaremos el nuevo problema de votación. Tomando como dado la proporción de estudiantes en escuelas públicas y privadas (m_t y $\nu_t = 1 - m_t$), el tipo impositivo elegido por un individuo $i \in [0, m_t]$ será un punto fijo de la siguiente expresión

$$\tau_t^i = 1 - \frac{\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)}{g(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)) \cdot \partial\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)/\partial\tau_t}\left(1 - \frac{W'(\cdot)}{U'(\cdot)}\frac{\partial h}{\partial z_t}\frac{y_t/m_t}{\omega_t^i}\right) \tag{4.6}$$

que tiene una solución interior $\overline{\tau}(m_t) > \tau_t^*$.

Un individuo $j \in [m_t, 1]$ elegirá su voto de acuerdo con el siguiente problema

$$\max_{0 \leq \tau \leq 1} U\big((1-\tau)\omega^j - s_t^j(\tau_t) - z_t^{jp}(\tau_t)\big) + \delta V\big(\tilde{\pi}_{t+1}(\tau_t)s_t^j(\tau_t)\big) +$$

$$W\big(h(h_t^j, z_t^{jp}(\tau_t))\big)$$

que nos lleva a la siguiente regla de votación

$$\tau_t^{j*} = \begin{cases} 0 & \text{si } \frac{s_t^j}{\omega_t^j}\frac{\partial\tilde{\pi}_{t+1}/\partial\tau_t}{\tilde{\pi}_{t+1}} < 1 \\ \tau_t^j(\omega_t^j) & \text{si } \frac{s_t^j}{\omega_t^j}\frac{\partial\tilde{\pi}_{t+1}/\partial\tau_t}{\tilde{\pi}_{t+1}} = 1 \end{cases} \tag{4.7}$$

Una comparación de (4.6) y (4.7) demuestra que la solución del último es siempre estrictamente más pequeña que la formada por la porción más pobre de la generación de mediana edad.

Por tanto el tipo impositivo de equilibrio será el más pequeño propuesto por la porción rica de la población. Además de (4.7) obtenemos que los hogares en la escuela privada nunca votarán a favor de la educación pública si el beneficio que obtienen, en términos de una mayor rentabilidad de la inversión que están realizando en capital físico, no es demasiado grande.

El equilibrio que hemos presentado parece recoger una serie de hechos que a menudo observamos en la realidad. Uno de los principales es que la porción más rica de la población soporta un tipo impositivo para financiar la escuela pública menor que el soportado por la porción más pobre. Otro es que el votante mediano parece estar más cercano a la porción rica que a la pobre. Esto también nos sugiere que, coherentemente con lo observado en la realidad, el apoyo a la financiación y provisión pública de la educación crece cuando la desigualdad de la renta decrece.

Una importante implicación de esta observación es la siguiente predicción: cuando el crecimiento en la renta media va acompañado (como parece ocurrir en la realidad) por una reducción en la desigualdad de la renta, deberemos observar una correlación entre crecimiento en la renta *per cápita* y la cantidad de financiación pública dedicada a educación. Esto es consistente con los datos reportados en James [1992] donde observa más escuelas privadas y menos financiación pública en países pobres. Además, si mayores tasas de crecimiento son el resultado (al menos parcialmente) de una mayor inversión en educación, entonces menos desigualdad significa más crecimiento económico.

Las implicaciones de nuestro ejercicio, desde el punto de vista de la financiación de las escuelas públicas, son claras: bajo un sistema de "subsidio en especie" la cantidad de educación proporcionada públicamente en equilibrio es estrictamente menor que la que obtenemos bajo un sistema de bonos educativos. Esto tendrá un impacto negativo en el proceso de acumulación de capital físico y humano, que a su vez nos llevará a un menor crecimiento de la renta nacional.

Ello refuerza el argumento de los que reivindican que la adopción de un acercamiento del mercado a la provisión de la educación aumentará la cantidad de recursos dedicados a educación en equilibrio, y podría no necesariamente perjudicar a la porción pobre de la población.

De hecho, si con un sistema de bonos educativos se consigue una mayor transferencia de renta para gastar en servicios educativos, los individuos pobres que no sean capaces de asistir a la escuela pública, porque su coste de oportunidad sea demasiado grande, se verían beneficiados al pasar a un sistema de bonos educativos, si el valor de los bonos educativos que pueden obtener del gobierno compensa su coste de oportunidad. Si ésto es lo que ocurre, se podrán aprovechar de esta forma de proporcionar el servicio, algo que no ocurría bajo un sistema de provisión pública: bajo el sistema de provisión pública pagaban impuestos y no recibían el servicio público.

Esta misma lógica se podría aplicar si consideramos la heterogeneidad de habilidades de los individuos. Las familias no demasiado ricas con hijos con talento se podrían beneficiar de un acercamiento del mercado al sistema educativo. Estas familias bajo un sistema de provisión pública estarían dispuestas a sacrificar parte de su renta y realizar un mayor gasto en educación de sus hijos, pero las indivisibilidades asociadas a esta forma de provisión hacen que el esfuerzo que tienen que realizar sea demasiado grande, y opten por dar a sus hijos una menor cantidad de educación de la que desean. El esfuerzo en términos monetarios que tendrían que hacer estas familias sería mucho menor, no sólo porque se podría conseguir una mayor transferencia de renta del gobierno, sino también porque desaparecería esa indivisibilidad asociada al servicio educativo.

5. Conclusiones

En este trabajo hemos realizado un análisis de la economía política de la educación pública, a través de un número de modelos basados en la idea que la financiación pública de la educación puede mejorar el bienestar social en economías donde no hay mercado para financiar la inversión en capital humano y donde existen diferencias en la renta familiar, o donde el altruismo de los padres no puede incorporar todo el beneficio social de la inversión en educación.

Si la inversión en capital humano es uno de los motores del crecimiento económico, entonces la financiación pública de las escuelas fomentará el crecimiento y será introducida en esas economías que poseen un nivel suficientemente grande de capital físico como para que esta inversión sea posible y rentable al mismo tiempo.

También hemos visto como, cuando la cantidad de recursos dedicados a la educación pública es decidida por votación mayoritaria, parece ineludible que la educación pública resulta ser también un instrumento de redistribución de renta intergeneracional. En algunos modelos la redistribución de la renta va de los abuelos a los niños, mientras que los padres se comportan igualando su coste y ganancia marginal.

En la realidad concreta de la España de 1996, aunque creemos que las transferencias que tienen lugar en este momento van claramente a favor de los individuos de mayor edad, y pueden muy bien haber alcanzado el punto crítico a partir del cual se puede perjudicar a la acumulación de capital humano, debería señalarse que cualquier cálculo justo de las transferencias intergeneracionales viables debe tener en cuenta que las pensiones pueden ser el pago a la inversión previa en *stock* de capital humano de la generación de mediana edad.

Aunque no hallamos desarrollado formalmente este argumento, se puede demostrar que los modelos de economía política de seguridad social sugieren que deberíamos ver las transferencias a los viejos como el pago del interés y el principal de su inversión previa, a través de las escuelas públicas, en el capital humano de la generación de jóvenes (véase Boldrin y Rustichini [1994]).

Cuando ello ocurre, el problema que surge es cómo computar la tasa apropiada de rendimiento para pagar la inversión social en capital humano. Esto también hace posible sostener que, aunque paradójicamente, el problema actual no es tanto la reducción de las pensiones, sino el crecimiento de la cantidad de recursos dedicados a la educación pública.

Muchas de las preguntas que hemos avanzado en la introducción han tenido una respuesta trasparente en el curso del artículo. Recordamos aquí simplemente las que nos parecen más relevantes en el debate político actual.

Antes de todo, nos parece claro que la financiación pública del sistema educativo es inevitable para compensar la incompletitud de los mercados, mientras que la provisión pública produce, en el mejor de los casos, un bien mixto. De hecho, hemos presentado circunstancias realistas en las que la provisión pública, aunque sea el resultado de un modelo positivo de votación, está lejos de alcanzar el óptimo social.

Esta conclusión no implica la previsión de un cambio radical en los sistemas de provisión de la educación. No hay razón para esperar que lo que parece eficiente pueda ser implementado rápidamente en los sistemas políticos modernos. De hecho, es posible mostrar que, bajo circunstancias suficientemente reales, sistemas de provisión privada tienden a generar *más crecimiento* y *menor desigualdad* que los sistemas corrientes de provisión pública. A pesar de esta "superioridad", es también posible mostrar como, cuando se pide a la generación corriente elegir (con regla de la mayoría) entre los dos sistemas, ésta acabará eligiendo el sistema de provisión pública en casi todos los casos (Boldrin y Gradstein [1996]).

Hemos sostenido que la provisión pública de las escuelas, cuando se realiza sobre la base de sistemas de tipo *"take-it-or-leave-it"*, que es la regla más general, causará una reducción en la cantidad de recursos dedicados a la educación pública en equilibrio, y una huida hacia las escuelas privadas por parte del segmento rico de la población. Esto, a su vez, dará lugar a una reducción en las tasas de crecimento agregado de los *stocks* de capital físico y humano.

Además hemos mostrado que, como en el caso del sistema universitario, la provisión pública es más probable que termine transfiriendo recursos de los pobres a los ricos. De hecho, en el caso particular del sistema universitario, hay muy pocos argumentos en nuestro análisis que sugieran que la provisión pública sea beneficiosa socialmente, o redistribuya renta de forma progresiva, y nada recomienda que deba ser proporcionada públicamente.

Siendo claros: mientras que una cierta cantidad de soporte público a la educación a nivel universitario puede ser justificada, tanto por razones de eficiencia como por razones de justicia redistributiva, no hay razones para justificar la existencia de universidades públicas. Todo lo que sabemos acerca de la economía política de la educación nos sugiere

que deberíamos estar mejor cerrando las instituciones públicas y permitiendo a las privadas que las remplacen.

También hemos esbozado algunas respuestas parciales al resto de preguntas que realizábamos en la introducción.

En particular, la teoría y la evidencia empírica coinciden en sugerir que la intervención del estado en el sistema escolar debería concentrarse (además de en la financiación) en la creación de mecanismos de admisión que favorezcan a los más capaces, independientemente de sus origen socioeconómico. Esto significa, en particular, crear instrumentos de créditos para los jóvenes provenientes de familias con rentas *per cápita* inferiores a la media.

La respuesta a la primera parte de la cuestión (e) parece también clara: Dadas las indivisibilidades asociadas a los sistemas de provisión pública a los que estamos acostumbrados, la cantidad de recursos públicos dedicados a educación, bajo ciertas condiciones, es estrictamente menor que la que podemos obtener bajo un sistema de bonos educativos. Esto tendrá un impacto negativo en el proceso de acumulación de capital físico y humano, que a su vez nos llevará a una menor tasa de crecimiento de la renta nacional. Además, el pasar a un sistema de bonos educativos no tiene porque llevar asociado un *trade off* entre propósito redistributivo y mantenimiento de la eficiencia económica, si la porción pobre de la población se puede aprovechar de esta mayor transferencia de recursos educativos.

La mayor transferencia de renta asociada al sistema de provisión de mercado puede hacer que la porción pobre de los hogares, que no podían aceptar el servicio gratuito del gobierno debido a que éste no compensaba su mayor coste de oportunidad, puedan ahora aceptarlo. Estos hogares dejarían de subvencionar parte de la educación de las familias más ricas.

Las familias no demasiado ricas con hijos con talento también se beneficiarían de esta otra forma de proporcionar el servicio educativo. Como ya hemos comentado anteriormente, bajo un sistema de provisión pública, estas familias no pueden dar a sus hijos toda la educación que desean, debido a que la indivisibilidad del servicio hace que el esfuerzo monetario que tienen que realizar sea demasiado grande. Al pasar a un sistema de mercado la indivisibilidad se rompería y podrían conseguir proporcionar a sus hijos un nivel de educación mayor.

Bibliography

Barham, Vicky , Robin Boadway, Maurice Marchand and Pierre Pestieau (1991), "Education and the Poverty trap", Discussion Paper. No. 830, Inst. for Economic Research, Queen's University.

Barro, Robert J. (1996), "Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study", N.B.E.R. w.p. 5698, August.

Besley, Timothy and Stephen Coate (1991), "Public Provision of Private Goods and the Redistribution of Income", *American Economic Review* 81, 979-984.

Becker, Gary S. (1975), *Human Capital*, Chicago, IL : The University of Chicago Press.

Bishop, John, John P. Formby and Paul D. Thistle (1992), "Explaining Interstate Variations in Income Inequality ", *The Review of Economics and Statistics* , 553-557.

Boldrin, Michele (1992), "Dynamic Externalities, Multiple Equilibria and Growth", *Journal of Economic Theory* 58, 198-218 .

Boldrin, Michele (1993), "Public Education and Capital Accumulation", D.P. No. 1017, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, Northwestern University.

Boldrin, Michele and Aldo Rustichini (1994), "Equilibria with Social Security", Documento de Trabajo No. 94-23, Departamento de Economia, Universidad Carlos III de Madrid.

Boldrin, Michele and Mark Gradstein (1996), "Income Inequality and Economic Growth in the Choice of Educational System under Majority Voting", mimeo, University of Pennsylvania, December 1996.

Boscá, José E., Angel de la fuente and Rafael Doménech (1996), "Human Capital and Growth: Theory Ahead of Measurement", mimeo, Universidad de Valencia, April.

Calero, Jorge (1996), *Financiación de la educación superior en España: Sus implicaciones en el terreno de la equidad*, Fundación BBV, Bilbao, 1996.

Chubb, Joseph and T.M. Moe (1990), *Politics, Markets and America's Schools*, Washington D.C.: Brookings Institution.

Coleman, John and T. Hoffer (1987), *Public and Private High Schools*, New York: Basic Books.

Coons, J.E. and S.D. Sugarman 1978), *Education by Choice: the Case for the Family Control*, Berkeley, CA: University of California Press.

Fernandez, Raquel and Richard Rogerson (1992), "Income Distribution, Communities and the Quality of Public Education: A Policy Analysis", Working Paper # 1, Dept. of Economics, Boston University, July 1992.

Friedman, Milton (1962), *Capitalism and Freedom*, Chicago: University of Chicago Press.

Garratt, Rod and John M. Marshall (1994), "Public Finance of Private Goods: the Case of College Education " *Journal of Political Economy* 102, 566-582.

Glomm, Gerhard and B.Ravikumar (1992), "Public versus Private Investment in Human Capital: Endogenous Growth and Income Inequality", *Journal of Political Economy* 100, 818-834.

Hanushek, Eric A. (1990), *The Impact of Differential Expenditures on School Performances*, Washington D.C.: American Legislative Exchange Council.

James, Estelle (1992), " Why do Different Countries Choose a Different Public-Private Mix of Educational Services?", mimeo, The World Bank, october 1992.

Jencks, Charles (1970), *Education Vouchers: a Report on Financing Elementary Education by Grants to Parents*, Cambridge, MA: Center for the Study of Public Policy.

Levin, Henry M. (1987), "Education as a Public and Private Good", *Journal of Policy Analysis and Management* 6, 628-639.

Levin, Henry M. (1991), "The Economics of Educational Choice", *Economics of Education Review* 10, 137-158.

Lott, John (1987), "Why is Education Publicly Provided? A Critical Survey.", *Cato Journal* 7, 475-501.

Loury, Glenn C. (1981), "Intergenerational Transfers and the Distribution of Earnings", *Econometrica* 49, 843-867.

Montes, Ana (1996), *Consecuencias Macroeconómicas y Distributivas de la Educación Pública* , Tesis Doctoral, Universidad Carlos III de Madrid.

O'Neill, Donal (1995), "Education and Income Growth: Implications for Cross-Country Inequality ", *Journal of Political Economy* 103, 1289-1299.

Peltzman, Sam (1973), "The Effects of Government Subsidies-in-Kind on Private Expenditures: The Case of Higher Education", *Journal of Political Economy* 81, 1-26.

Psacharopoulos, George (1985), "Returns to Education: a Further International Update and Implications", *The Journal of Human Resources* XX, 583-604.

Psacharopoulos, George (1989), "Time Trends of the Returns to Education: Cross-National Evidence", *Economics of Education Review* 8, 225-231.

Raganzas, Peter (1993), "Redistributive Education Policy", mimeo, Dept. of Economics, Univ. of Indiana at Indianapolis, May.

Saint Paul, Gilles and Thierry Verdier (1991), "Education, Democracy and Growth", Document n° 91-37, DELTA-ENS, Paris.

Schultz, Paul T. (1988), "Education Investments and Returns", in T. Srinivansan (ed.) *Handbook of Development Economics*, Amsterdam, North Holland.

Schultz, Theodore (1960), "Capital Formation by Education", *Journal of Political Economy* 69, 571-583.

Schultz, Theodore (1961), "Investment in Human Capital", *American Economic Review* 51, 1-17

Stiglitz, Joseph E. (1974), "The Demand for Education in Public and Private School Systems", *Journal of Public Economics* 3, 349-385.

Welch, Finis (1970), "Education in Production", *Journal of Political Economy* 78, 35-59.

West, Edwin G. (1991), "Public Schools and Excess Burdens", *Economics of Education Review* 10, 159-169.