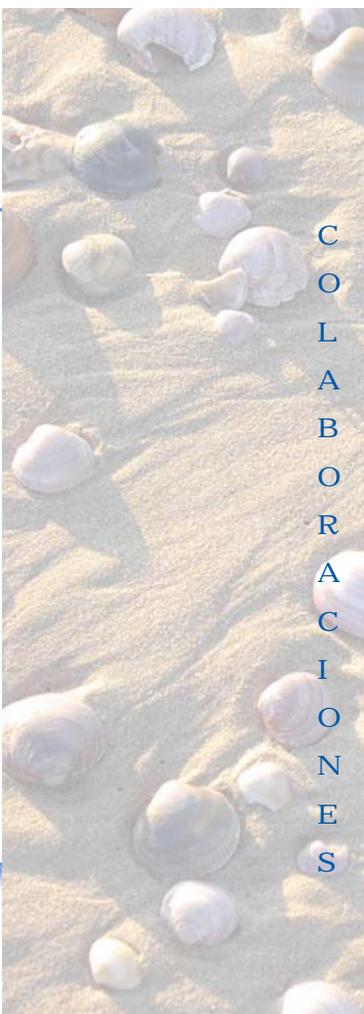




TEMAS ACTUALES DE ECONOMÍA

Capital Humano



El capital humano en la teoría económica: Orígenes y evolución
Ignacio Falgueras

¿Es posible estimar las externalidades del capital humano? Evidencia para las regiones españolas
Water García-Fontes y Manuel Hidalgo

¿Doméstico o de mercado? El proceso de acumulación de capital humano y los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico
M^a Jesús Freire-Serén

El efecto del capital humano sobre el crecimiento: ¿Importa el periodo muestral?
Simón Sosvilla-Rivero y Javier Alonso

El valor del capital humano en las Comunidades Autónomas de España y su efecto sobre el crecimiento económico
M^a del Pópulo Pablo-Romero y M^a de la Palma Gómez-Calero

El papel del capital humano en la relación entre internacionalización y crecimiento de las regiones españolas
Guadalupe Serrano, Francisco Requena y Enrique López-Bazo

Evolución de la demanda de educación universitaria en España: 1977-2007
Cecilia Albert

La influencia de los compañeros en la escuela: Tracking vs. Mixing
M^arisa Hidalgo-Hidalgo

El fenómeno de la sobre-educación en España
Santiago Budría y Ana I. Mbro

Cambio tecnológico y desigualdad salarial: La evolución de la prima a la cualificación en España
José L. Torres



Volumen 2
2008



INSTITUTO
DE ANÁLISIS
ECONÓMICO Y
EMPRESARIAL
DE ANDALUCÍA



INSTITUTO
DE ANÁLISIS
ECONÓMICO Y
EMPRESARIAL
DE ANDALUCÍA



COORDINACIÓN
José Luis Torres Chacón

E

C

O

N

O

M

Í

A

Índice

V O L . 2
2008



Temas Actuales de Economía Capital Humano

AUTORES:

Ignacio Falgueras (*Universidad de Málaga*) [1]

Walter García-Fontes (*Universidad Pompeu Fabra*) y Manuel A. Hidalgo (*Universidad Pablo Olavide*) [2]

M^a Jesús Freire-Serén (*Universidad de Vigo*) [3]

Simón Sosvilla (*FEDEA y Universidad Complutense de Madrid*) y Javier Alonso (*Instituto de Estudios Fiscales*) [4]

M^a del Pópulo Pablo-Romero y M^a de Palma Gómez-Calero (*Universidad de Sevilla*) [5]

Guadalupe Serrano, Francisco Requena (*Universidad de Valencia*) y Enrique López-Bazo (*Universidad de Barcelona*) [6]

Cecilia Albert (*Universidad de Alcalá*) [7]

Marisa Hidalgo Hidalgo (*Universidad Pablo de Olavide*) [8]

Santiago Budría (*Universidad de Madeira y CEEApIA*) y Ana I. Moro (*Universidad de Granada*) [9]

José L. Torres (*Universidad de Málaga*) [10]

PRODUCCIÓN, DISEÑO Y FOTOGRAFÍAS

Dolores Fernández-Ortega Jiménez

COORDINACIÓN

Rosa M^a Díaz Montañez

IMPRIME

IMAGRAF IMPRESORES

No se permite la reproducción total o parcial de este libro ni el almacenamiento en un sistema informático, ni la transmisión de cualquier forma o cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Depósito Legal: MA-541-2006
I.S.B.N.-13: 978-84-935005-6-6
I.S.S.N.: 1886-3418

© 2008

COLABORACIONES

(editadas en este número)

	Pgs.
[1] El capital humano en la teoría económica: Orígenes y evolución	----
[2] ¿Es posible estimar las externalidades del capital humano? Evidencia para las regiones españolas	----
[3] ¿Doméstico o de mercado? El proceso de acumulación de capital humano y los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico	----
[4] El efecto del capital humano sobre el crecimiento: ¿Importa el período muestral?	----
[5] El valor del capital humano en las Comunidades Autónomas de España y su efecto sobre el crecimiento económico	----
[6] El papel del capital humano en la relación entre internacionalización y crecimiento de las regiones españolas	----
[7] Evolución de la demanda de educación universitaria en España: 1977-2007	----
[8] La influencia de los compañeros en la escuela: Tracking vs. Mixing	----
[9] El fenómeno de la sobre-educación en España	----
[10] Cambio tecnológico y desigualdad salarial: La evolución de la prima a la cualificación en España	----



Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía no se hace responsable de las opiniones vertidas por los autores en sus colaboraciones.

LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO: ORÍGENES Y EVOLUCIÓN

Ignacio Falgueras
Universidad de Málaga

Palabras clave:

Teoría del capital humano.

Códigos JEL

B0, I0, J24

● RESUMEN

En este capítulo se repasan las principales aportaciones a la teoría del capital humano desde las obras de los autores clásicos. El estudio se centra principalmente en la descripción de los orígenes de dicha teoría, así como del proceso de formación del propio concepto de capital humano.

1. Introducción

En unas pocas décadas el «capital humano» ha pasado de ser un concepto que se utilizaba básicamente para explicar las diferencias en los ingresos percibidos por los distintos grupos de trabajadores, a ser un área de investigación con entidad propia en la ciencia económica. Este cambio no sólo se debe a que los economistas se han percatado de que es un elemento que está detrás de fenómenos tan diferentes como el crecimiento económico o la velocidad de ajuste de la demanda de trabajo, sino a que, además, lo han convertido en tema de interés científico por sí mismo. La importancia que actualmente ha adquirido la teoría del capital humano queda atestiguada por la reciente creación en la Universidad de Chicago de una revista científica exclusivamente dedicada a este tema: el *Journal of Human Capital*.

Quizás la primera cuestión relevante acerca del «capital humano» haga referencia al significado que el término tiene para los economistas. Una primera aproximación a dicho concepto la podemos encontrar en Becker (1993, 15-16), uno de los autores que más ha contribuido al desarrollo de la teoría del capital humano. Según este autor, *“la educación, un curso sobre ordenadores, los gastos en cuidados médicos, charlas sobre virtudes tales como la puntualidad y la honestidad también son capital, en el sentido de que mejoran la salud, incrementan los ingresos (...). Así pues, sostener que los gastos en educación, entrenamiento, atenciones médicas son inversiones en capital humano es completamente congruente con el concepto tradicional de capital. Sin embargo, estos gastos producen capital humano, y no físico o financiero, porque no se puede separar a una persona de sus conocimientos, salud, o valores del modo en que es posible traspasar los activos físicos y financieros (...).”* Una explicación más formal y detallada de qué se entiende por «capital humano» en Economía se puede encontrar en Blaug (1976: 828-830). Según este autor, este concepto capta la idea de que las personas gastan en sí mismas parte de sus recursos más importantes (dinero y tiempo) de muy diversos modos. Lo relevante es que las personas incurren en estos gastos no por el disfrute presente que les puedan proporcionar, sino porque esperan que les reporten beneficios en el futuro. Así, fenómenos tales como la emigración en busca de mejores oportunidades de empleo y los gastos en salud o en educación pueden ser considerados como decisiones de inversión más que como decisiones de consumo. Y esto lleva consigo algo más que un mero cambio de denominación, puesto que dichas decisiones pasan de ser estudiadas en

la teoría del consumo a ser estudiadas en la teoría del capital¹. En cierto sentido puede decirse que ésta es la principal novedad de la teoría del capital humano y, al mismo tiempo, es su característica más distintiva: su originalidad no radica tanto en el hecho de que destaque el peso de los factores humanos en economía, cuanto – más bien – en que pone de manifiesto que la influencia y la «producción» de dichos factores guardan una analogía con la inversión en capital físico.

Una vez aclarado el sentido del término, parece conveniente prestar atención a cómo se ha ido formando dicho concepto hasta llegar a convertirse en toda una teoría dentro de la ciencia económica. A esta tarea vamos a dedicar el estudio que sigue, el cual, dada la abundancia de contribuciones llevadas a cabo por otros autores, debe ser entendido como un resumen no exhaustivo de la cuestión. A ese fin, el trabajo se divide en tres partes: en la primera se recogerán los precedentes clásicos del concepto de capital humano, mientras que en las dos partes siguientes se resumirán las aportaciones del s. XX, tomando como divisoria la fecha de publicación de la obra de Becker *Human Capital*, que se considera como la instauradora de la teoría susodicha². De esta manera, este trabajo podrá servir de preámbulo que enmarque el conjunto de estudios que componen esta publicación.

2. Precedentes clásicos del concepto de capital humano

Los orígenes del actual concepto de capital humano se pueden retrotraer hasta las obras de los autores clásicos, quienes pusieron de manifiesto que cualidades humanas tales como los conocimientos o habilidades adquiridas por los trabajadores, su salud, virtudes, etc., influyen en la actividad económica. Aunque, como cabría esperar, en ninguna de las obras que veremos a continuación se menciona directamente el término «capital humano», sí que se anticipan algunos de los temas que después han sido estudiados por la teoría que lleva ese nombre³.

Como ocurre en muchas otras áreas de investigación en Economía, el repaso de las aportaciones clásicas debe empezar con la obra que se considera

- 1 En cualquier caso, como señala Blaug (1976: 830) su estudio se hace desde la perspectiva del individualismo metodológico, esto es, desde el enfoque de que todos fenómenos sociales deben ser estudiados partiendo de sus fundamentos en el comportamiento individual.
- 2 Aunque, como pone de manifiesto Bowman (1966), el interés por la teoría del capital humano había crecido muy intensamente entre los años 1955 y 1965, es una opinión extendida que la aparición del libro de Becker sentó las bases teóricas y empíricas de la misma. Véase Ehrlich y Murphy (2007: 2).
- 3 Blaug (1975) hace un estudio bastante profundo de la contribución de los autores clásicos al capital humano, aunque desde el punto de vista de la educación.

como el germen de la moderna ciencia económica: la *Riqueza de las Naciones* de Adam Smith. Es más, de entre todos los autores clásicos en cuyas obras aparecen temas relacionados con el capital humano, puede decirse que él ha sido quien los ha tratado de forma más parecida a como se hace hoy en día⁴.

En lo que Adam Smith denomina “el estado natural de las cosas”, el producto directo del trabajo constituye su recompensa natural [Smith (1776/1994: 73)]. Según eso, en dicho estado, el trabajador disfruta y vive directamente de lo que produce con su trabajo [Smith (1776/1994: 33, 73, 302)]. Sin embargo, a medida que se introduce la especialización, el producto que el trabajador obtiene de su trabajo es sólo una pequeña parte de lo que necesita para subsistir. En consecuencia, el trabajador no puede ya sobrevivir directamente del producto de su trabajo [Smith (1776/1994: 299)], y necesita acumular un stock de bienes para ese fin. Parte de ese stock lo destina a obtener ingresos que le permitan mantenerse en el futuro, y el resto lo destina a su consumo inmediato. A la parte de dicho stock que el individuo destina a obtener ingresos futuros es a lo que Adam Smith denomina capital, en el que distingue entre el capital fijo y el circulante.

Partiendo de esta definición, Smith sostiene que el stock de capital de cualquier país no es más que la agregación de los stocks de capital de sus miembros. Por lo tanto, Smith entiende el que el capital de la nación no es más que una proyección del capital de sus habitantes, y clasifica el stock de capital de un país con los mismos criterios que los del trabajador individual. La única diferencia es que, en este caso, además de las máquinas, edificios útiles, y posibles mejoras en la productividad de la tierra, Smith (1776/1994: 302 ss.) incluye explícitamente, como parte del capital fijo de cada nación, la adquisición y el mantenimiento de habilidades y conocimientos que puedan ser utilizados para la creación de riqueza por parte de los trabajadores – por ejemplo, la educación en general o el aprendizaje de los conocimientos necesarios para ejercer nuevas profesiones. Ello se debe a que, según él, la mejora en la destreza de un trabajador ha de ser considerada igual que una máquina (o un instrumento de negocio), que «contiene» trabajo: aunque a la hora de producirla se incurre en un gasto, éste queda compensado por el flujo de beneficios que genera [Smith (1776/1994: 306 ss.)]. Vemos, pues, que en estos pasajes de su libro Smith anticipa la propia definición del concepto de capital humano.

Más aún, Smith no se limita a reconocer que las habilidades o conocimientos de los trabajadores deben ser incluidos como parte del capital productivo del país, sino que defiende que las diferencias que existen en el grado de preparación de los trabajadores permiten explicar las diferencias salariales de las distintas profesiones⁵.

4 De hecho, Blaug (1996) sostiene que la obra de Smith contiene el germen de la actual teoría del capital humano.

5 Esta idea la desarrolla en el libro I, cap. X, parte 1ª.

Como hemos visto unas líneas más arriba, él equiparaba al trabajador que ha sido educado – o que ha invertido para aprender un oficio – con una “máquina cara”. En este sentido, el coste del entrenamiento puede ser considerado como una inversión en su capacidad de ganancia futura, que deberá ser recuperada durante la vida laboral del aprendiz. Es este mayor coste del aprendizaje lo que permite explicar las diferencias salariales entre las distintas ocupaciones porque “(...) *el trabajo que la persona educada aprende a realizar, es de esperar, será pagado por encima del salario común de los trabajadores no educados; lo que hará que recupere el gasto total en su educación, y que genere los beneficios normales de un capital igualmente valioso*” [Smith (1776/1994: 116-117)]. En definitiva, además de ser un precursor del concepto de capital humano, Adam Smith anticipa algunos de los razonamientos que se pueden encontrar en los trabajos que a comienzos del siglo veinte impulsaron el nacimiento de la teoría del capital humano.

Aunque de forma muy breve, y sin entrar a analizar en detalle las consecuencias que los conocimientos o las habilidades tienen en la economía, Senior (1836/1965) es otro de los autores clásicos que también hace referencia al capital humano en sus trabajos. Según este autor, la principal característica de las habilidades de los trabajadores es que influyen positivamente en su productividad [Senior (1836/1965: 175)]. En general, acepta el planteamiento de Smith de que las diferencias en el grado de preparación y de educación recibido por los distintos trabajadores pueden explicar por qué determinadas profesiones están mejor pagadas que otras. Sin embargo, Senior encuentra que las diferencias salariales entre las profesiones liberales – que requieren una mayor preparación – y los trabajos manuales no son tan grandes como cabría esperar según la diferencia de inversión en educación que ambas requieren. Por ello defiende, en contra de Smith, que las decisiones en gastos de educación de los trabajadores se asemejan más a decisiones de consumo que a decisiones de inversión. Según Senior (1836/1965: 205-207), la cantidad de dinero invertida en educación no se debe tanto a sus beneficios futuros cuanto a la creencia de los padres de que deben otorgar a sus hijos como mínimo la misma educación que ellos han recibido, y, también, al pago en forma de prestigio social que reciben los trabajadores preparados.

Otro de los autores clásicos a los que hay que hacer referencia a la hora de estudiar los orígenes de la teoría del capital humano es John Stuart-Mill (1864/1987). Para este autor es evidente que la productividad del trabajo está limitada por el conocimiento que tienen los trabajadores, y así entiende que la productividad del trabajo de una comunidad está determinada en parte por el grado de destreza y de formación que tienen los trabajadores. Por lo tanto, cualquier mejora en la preparación de los mismos permitiría que la misma cantidad de «trabajo» produjera más cantidad de producto como resultado de un doble efecto:

- a) un efecto indirecto, que consistiría en la mejora de la capacidad de la población para utilizar maquinarias más complejas, con el consiguiente aumento en la producción [Stuart-Mill (1864/1987:107)];
- b) un efecto directo, ya que una población más preparada puede innovar más. Como consecuencia, se inventarían nuevas máquinas que fuesen más productivas [Stuart-Mill (1864/1987: 108)]. Este segundo efecto lo ilustra con el ejemplo del aumento de la productividad de la tierra gracias a la mejora en las técnicas agrícolas y en la maquinaria empleada.

A diferencia de los autores anteriores, que sólo consideraban la influencia que la educación o preparación de los trabajadores ejercía en la economía, John Stuart-Mill (1864/1987: 108-110) defiende que existen otra serie de cualidades humanas, tales como las virtudes o cualidades morales de los ciudadanos de un país, que también influyen de forma directa y positiva en el funcionamiento de su economía. Es más, Stuart-Mill sostiene que los mayores beneficios para la economía en su conjunto se derivan de este último tipo de cualidades de los ciudadanos – aunque reconoce que, en la mayor parte de los casos, estos beneficios no se pueden calcular. Entre los efectos beneficiosos de estas cualidades humanas señalados por Stuart-Mill podemos destacar los siguientes:

- a) favorecen la confianza necesaria para el intercambio económico, ahorrando costes que dificultan y encarecen las transacciones;
- b) facilitan que los trabajadores administren mejor sus capacidades físicas e intelectuales, lo que reduce los gastos destinados a la vigilancia de los trabajadores y a la verificación de la calidad del producto;
- c) reducen los gastos legales y policiales necesarios para verificar el cumplimiento de los contratos [John Stuart-Mill (1864/1987: 111-112)].⁶

Así pues, Stuart-Mill tiene una concepción más amplia de las cualidades humanas que ejercen influencia en la actividad económica, por lo que se puede decir que se acerca más que los anteriores autores – que sólo consideraban la influencia de los conocimientos o de las habilidades – a la que es la concepción actual del capital humano.

John Baptiste Say (1880/1964) es otro de los autores clásicos en cuyos escritos puede encontrarse algún anticipo de la teoría del capital humano. La principal novedad que aporta en relación con sus predecesores es la de explicar de forma más detallada cómo influyen los conocimientos o la formación en el proceso de

6 Es decir, Stuart-Mill está refiriéndose a lo que en la actualidad se denomina “actividades de búsqueda de rentas” – sobre este tema pueden verse las aportaciones de Krueger (1974), Buchanan (1980) y Bhagwati (1984).

producción de bienes, que él denomina industria humana. Según Say, el conocimiento es el elemento indispensable en la producción de cualquier bien, ya que interviene en las tres fases en las que se despliega el proceso productivo. Así, para obtener un bien es necesario, en primer lugar, estudiar y conocer las leyes de la naturaleza: *“una cerradura nunca podría construirse sin conocer previamente las propiedades del metal, el método de extracción de la mina, así como los métodos para dar forma al metal”*. En segundo lugar, se necesita que estos conocimientos se apliquen a un propósito útil: *“por ejemplo, la convicción de que una determinada forma comunicada al metal dará como resultado un medio que sirva para mantener cerrada una puerta para todas las personas, excepto para la que posea la llave”*. Finalmente, es necesaria la ejecución de cierto trabajo manual para obtener el producto acabado, lo que requiere, a su vez, poseer los conocimientos o habilidades precisos para saber cómo ha de ejecutarse de forma concreta el trabajo propuesto [Say (1880/1964: 80)].

Dado el papel clave que, para Say, desempeñan en el proceso productivo tanto el conocimiento humano como el desarrollo de capacidades prácticas, no es de extrañar que – al igual que Smith – explique las diferencias en la participación en los beneficios, por parte de los distintos tipos de trabajadores, según sus relativas habilidades⁷. Tales diferencias se deben a que el salario percibido incluye, además del pago del trabajo realizado, un interés en pago al «capital adquirido» por cada tipo de trabajador, y que no es expropiable, porque no existe más que en la persona del propio trabajador [Say (1880/1964: 327 ss.)].

Sin embargo, este principio de que «a mayor preparación, mayor salario» parece que no es válido cuando Say lo aplica a la remuneración de los que él denomina “filósofos” u “hombres de ciencia”: siendo éstos los trabajadores más formados de la fuerza laboral de un país, sin embargo no son los que reciben un mayor salario [Say (1880/1964:328-329)]. Esta aparente paradoja la resuelve distinguiendo los tipos de conocimiento que entran en juego en el proceso productivo. La aportación de los filósofos u hombres de ciencia se circunscribe, generalmente, a la primera fase del proceso productivo, esto es, a los descubrimientos básicos para producir bienes. Al contrario de lo que ocurre con las habilidades de los trabajadores, este tipo de conocimiento no es inseparable del sujeto que las descubre, sino que se transmite y difunde con gran facilidad. Por este motivo, no es necesario recurrir a la persona que realizó un descubrimiento concreto, basta con entenderlo para ponerlo en práctica. La dificultad que presentan estos conocimientos más generales para su apropiación por los hombres de ciencia sería la razón de que la remuneración de este tipo de trabajador sea más baja de lo que cabría esperar – y también explicaría por qué los países más avanzados subvencionan a sus científicos.

7 Say dedica todo un capítulo de su libro a explicar estas diferencias: libro II, capítulo VII: *“Of the Revenue of Industry”*.

Pero Say va más allá, pues entiende que esta facilidad en la transmisión del conocimiento, que es característica de los trabajos especializados en la primera fase del proceso productivo, permite también dar razón de por qué los países desarrollados crecen más lentamente que los países en vías de desarrollo. Por este motivo, puede decirse que Say es uno de los primeros autores clásicos que exploran las consecuencias macroeconómicas del capital humano.⁸ La explicación que ofrece a este fenómeno recuerda a otras que aparecen en los modernos modelos de convergencia: los países menos desarrollados crecen más deprisa, porque se benefician del conocimiento generado por los científicos y filósofos que trabajan en los países más avanzados, ya que, como se ha dicho, no se puede impedir su difusión. Por eso, los países menos desarrollados sólo necesitan invertir en la preparación de su fuerza laboral, para llevar a cabo las dos últimas operaciones del proceso productivo antes explicadas [Say (1880/1964:82)]. Como este último tipo de preparación sólo beneficia a las propias personas que la adquieren, los países menos desarrollados acaban teniendo más medios propios, para incrementar su riqueza y producción, que aquellos países en los que existe una mayor proporción de trabajadores dedicados al progreso de las artes y de las ciencias.

En definitiva, de este breve resumen de las aportaciones que algunos de los más importantes autores clásicos hicieron en temas relacionados con el capital humano se puede sacar en claro que: (i) ellos no tenían una idea nítida de que las decisiones sobre educación, formación, salud, etc. podían ser englobadas en un concepto común como el del «capital humano», ni de que podían ser estudiadas empleando un método similar al usado para analizar las decisiones de inversión en capital físico; (ii) ellos se limitaron a abrir las líneas de investigación que se desarrollaron posteriormente. Resumiendo, tal y como afirma Blaug (1975:580), no puede decirse que estos autores tuvieran una teoría del capital humano sino, como mucho, un proyecto de teoría que permaneció en estado embrionario hasta mitades del siglo pasado, cuando Becker sentó las bases de la actual teoría [Blaug (1975: 568, 574)].

3. El nacimiento de la teoría del capital humano

Durante la primera mitad del siglo XX se retomaron algunos de los problemas que ya habían sido planteados por los economistas clásicos. Entre otros temas, los economistas se interesaron nuevamente por explicar las diferencias de

8 De acuerdo con Blaug (1975: 577-578), Mc Culloch sería el primer economista que relaciona un concepto similar al capital humano con el crecimiento económico y, en consecuencia, el primer autor que estudia lo que hoy serían problemas macroeconómicos.

ingresos entre los distintos tipos de trabajadores, lo que devolvió al primer plano del debate teórico los conceptos de «educación» o «formación» de los trabajadores. Evidentemente, aunque los temas eran los mismos, los métodos empleados para estudiarlos eran diferentes; en el caso que nos ocupa, estos métodos pusieron de manifiesto la similitud que las decisiones sobre formación o educación guardan con las decisiones en inversión de capital físico, lo que ulteriormente favoreció la aplicación del término «capital humano» para denominar a tales cualidades humanas – no sin que existiera un debate previo sobre la idoneidad del concepto. Este proceso prepararía el camino para que aparecieran los trabajos de Mincer y, sobre todo, de Becker, que supondrán el nacimiento de la teoría.

3.1. Las aportaciones y debates previos a la obra de Becker

Entre los primeros autores del siglo veinte que retoman el estudio de las diferencias salariales cabe mencionar a Cannan (1928), aunque su análisis no se caracterice precisamente por su originalidad. Cannan vuelve sobre el problema, porque le resultaba chocante el hecho de que los salarios no se equiparasen entre las distintas profesiones, ya que, aplicando la lógica del modelo de competencia perfecta “(...) *tan pronto como un trabajo estuviese mejor remunerado que los demás, las personas deberían trasladarse masivamente al trabajo mejor pagado hasta que el incremento en la oferta redujera la remuneración obtenida al nivel general*” (...) [Cannan (1928: 199)]. Y cuando investigó las causas de esta discrepancia entre salarios, Cannan encontró que las diferencias en los grados de preparación o habilidad requerida por los distintos trabajos era uno de los factores que podían explicarlas.

No obstante, Cannan entiende que, una vez descontados los costes en los que deben incurrir los trabajadores para adquirir una mayor preparación, las diferencias salariales son simplemente aparentes. Como es obvio, cuanto mayor es la preparación requerida para dedicarse a una profesión, mayores son los costes de la misma. Y ello por dos motivos: por un lado, porque el tiempo de preparación se alarga, con lo que el trabajador deja de ganar dinero, y, por otro, porque los costes directos de la educación se hacen mayores [Cannan (1928: 204-205)].⁹

Por lo tanto, concluye Cannan, dado que las cantidades invertidas por los trabajadores deben recuperarse durante sus respectivas vidas laborales, y dado que la duración de las mismas es similar en todas las profesiones, la única forma de recuperar aquellas inversiones es la de recibir un salario superior. Por este motivo, el salario que perciben los médicos o abogados es superior al que puede percibir un trabajador sin formación. Sin embargo, después de descontar los

9 En cierto modo puede decirse que Cannan anticipa la distinción que hace Becker entre costes directos y costes indirectos de formación – a los que este autor denomina “ingresos perdidos” a causa de la formación.

costes directos e indirectos de la formación, “(...) *las diferencias entre los ingresos que recibe el trabajo en las distintas ocupaciones (...) son más ficticias que reales*” [Cannan (1928: 205)].

Unos años después de la aparición del libro de Cannan¹⁰, Walsh (1935) publicó un artículo que merece ser considerado como la primera aportación real a la teoría del capital humano. En primer lugar, Walsh plantea el problema de los gastos en educación por parte de las familias como una decisión de inversión, anticipando los enfoques posteriores de Mincer y Becker. De hecho, el artículo de Walsh defiende la tesis de que el dinero que los trabajadores se gastan en la formación necesaria para adquirir una determinada capacitación profesional puede considerarse como una inversión en capital hecha para obtener beneficios. En palabras del propio Walsh “ (...) *aunque los padres pueden enviar a sus hijos e hijas a la universidad por motivos de costumbre, prestigio social, cariño o similares, también consideran con más detenimiento los costes y las expectativas del uso remunerado que puedan hacer los hijos de las enseñanzas que reciban. Los cálculos racionales se hacen un hueco por sí mismos, aunque en muchos casos se subordinen a otras consideraciones. Cuando deciden si deben continuar la formación de sus hijos, los padres seguramente se guían sobre todo por la creencia de que la mayor preparación se volverá en beneficios futuros (...) [en este sentido, los padres] actúan con tanta racionalidad económica como la que tendrían si escogieran un negocio en el que invertir sus ahorros (...)*” [Walsh (1935: 256-257)]. Del estudio empírico que realiza en el artículo, este autor encuentra que los datos corroboran su planteamiento: las familias tienden a invertir en educación mientras que los retornos de dicha inversión cubren el coste del entrenamiento y generan un beneficio adicional ordinario, tal y como ocurre en el mercado competitivo en el que se decide las inversiones – en todos los casos estudiados por su artículo el retorno de la educación es mayor que el coste de adquirirla [Walsh (1935: 275)].¹¹

En segundo lugar, el método empírico que utiliza se asemeja – salvando las debidas distancias – a los métodos teóricos (y empíricos) desarrollados con posterioridad por Becker o Mincer: Walsh calcula el valor actual descontado de los ingresos medios de trabajadores con varios niveles de educación, y los compara con una estimación de los costes en los que cada grupo ha tenido que incurrir.

10 Durante estos años (y también en años posteriores) siguen estudiándose las causas de la diferencia entre los ingresos de los trabajadores desde planteamientos totalmente diferentes al del capital humano, como, por ejemplo, los modelos de suerte y habilidad, o las teorías tradicionales basadas en la aparición del poder de mercado en el mercado de trabajo. Para un resumen de las principales aportaciones durante este período véase Mincer (1970).

11 Así pues, según Walsh, en cualquier cálculo de la riqueza nacional es legítimo considerar que las capacidades profesionales son capital. De hecho, no sería legítimo no incluirlas: suponen un gasto en el que se ha incurrido para obtener un beneficio. Su idea está en línea con el concepto amplio de capital defendido por Fisher (1906/1965).

En tercer lugar, su trabajo también saca a relucir alguno de los problemas que aparecerán con posterioridad en la literatura sobre Economía de la educación, como, por ejemplo, el problema de la correlación entre los ingresos y las habilidades innatas: ¿qué parte de las diferencias en los ingresos se deben a que los trabajadores que tienen más habilidades innatas son los que acaban recibiendo una educación mejor? [Walsh (1935: 272-273)]¹².

En cuarto lugar, distingue entre los efectos de distintos tipos de educación (universitaria, profesional), tal y como harán Mincer y Becker más adelante. Por último, este autor utiliza abiertamente el término «capital humano» para referirse a los gastos en educación y formación en el trabajo, y defiende que las habilidades útiles adquiridas a través de la educación profesional están sometidas a las mismas influencias que otras formas de capital. Es decir, Walsh entiende el problema de la educación tal y como años más tarde lo entenderán Mincer y Becker.

De este modo, el artículo de Walsh también supone una contribución indirecta al debate que ya existía entre los economistas sobre la conveniencia de aplicar el término «capital» al hombre – debate que continuará durante bastantes años después de la publicación de su artículo. Uno de los economistas que más se opuso a la utilización de este término fue Marshall. Los argumentos al respecto se encuentran principalmente en los capítulos IV y V del libro VI de sus *Principles of Economics*. Básicamente, Marshall defiende que existen grandes diferencias entre la inversión en capital físico y la inversión en las personas, debido al hecho de que el trabajador que vende su trabajo retiene para sí la propiedad de sus facultades. Esta característica del trabajo hace que los empresarios que invierten en la formación de sus empleados nunca lleguen a recuperar del todo la inversión realizada. Por eso, Marshall entiende que el hecho de que los empresarios inviertan dinero para proporcionar entrenamiento a sus trabajadores sólo puede estar justificado por su altruismo [Marshall (1961: 565)]. Del mismo modo, la educación previa que hayan recibido los trabajadores sólo puede deberse a la previsión y bondad de los padres [Marshall (1961: 560-561)]. En este punto su postura es parecida a la de Senior, pues sostiene que los padres se guían por motivos diferentes a los de un capitalista a la hora de decidir cuánto se van a gastar en la educación de sus hijos, porque los factores que determinarán los ingresos futuros de los hijos son muy difíciles de prever [Marshall (1961: 571)]: las condiciones económicas de un país están cambiando constantemente, y del mismo modo el “equilibrio normal” del mercado laboral [Marshall (1961: 577)]. Por estos motivos, tal y como explica Blaug (1996: 400-401), Marshall estudia los gastos en formación de los trabajadores de forma similar a las externalidades, y no considera que puedan ser equiparados a una decisión de inversión.

12 Walsh (1935: 274) resuelve el problema suponiendo que las diferencias en habilidades no son suficientes para explicar las diferencias en educación que reciben los trabajadores.

Tal y como expone Shultz (1961)¹³, el propio concepto de capital humano era visto por muchos economistas con recelo, puesto que evocaba una concepción del trabajador que iba en contra de valores profundamente arraigados. Al aplicar el concepto de capital al trabajo, parecería que se estaba equiparando a los trabajadores con las máquinas. Esto implicaría una reducción del hombre a su componente meramente material, de modo que, como las máquinas, podría ser objeto de apropiación ajena. Es decir, al aplicar el término «capital» al trabajo, parecería que los trabajadores, cuando menos, estarían siendo identificados con esclavos. Según Schultz, es precisamente este falso prejuicio lo que impide tratar los recursos humanos como una forma de capital, y así se explicaría por qué ha perdurado la noción clásica de trabajo como simple ejecución manual, que apenas requiere conocimiento y habilidad – o sea, para el cual los trabajadores estarían dotados por igual, lo que concordaría con que, en el plano teórico, el trabajo sea tratado como un factor homogéneo.

En contra de la idea básica del artículo de Shultz, Shaffer (1961) defiende que la oposición al uso del término «capital humano» también puede basarse en criterios objetivos. Concretamente, este autor ofrece tres razones por las que él se opone al uso de ese término:

- 1) La inversión en capital humano es diferente a la inversión en capital físico. Las inversiones en capital humano no se guían por el mismo criterio que las inversiones en capital no humano, porque su principal objetivo no es el beneficio monetario. En consecuencia, Shaffer insiste en que este tipo de inversión no es racional – tal y como se entiende la racionalidad en Economía –, puesto que no suele estar basada en comparaciones de oportunidades alternativas de inversión. El motivo que ofrece para justificar su afirmación es simple: los padres – que no invertirían en ninguna otra actividad sin tener en cuenta los beneficios y los costes de la misma – invierten en la educación de sus hijos sin esperar nada a cambio. Por lo tanto, “(...) cualquier intento de demostrar que los individuos racionales tienden a realizar gastos en educación hasta el punto en el que la productividad marginal del capital humano producido por el proceso educativo es igual al tipo de interés (...) sería una mofa de la teoría económica” [Shaffer (1961: 48)].
- 2) No es posible calcular el rendimiento de las inversiones específicas en personas humanas, incluso cuando sea posible distinguir entre gastos de consumo e inversiones propiamente dichas.

13 La numeración de las páginas de los artículos de Schultz y Shaffer están referidas a la reimpresión de Blaug (1968).

- 3) Aunque fuera posible separar los gastos de consumo respecto de las inversiones en las personas, y aunque fuera posible calcular la parte de la renta de las personas que se debe a esas inversiones, sería erróneo utilizar esta información como fuente primaria para tomar decisiones de política económica. Y eso es así, porque no es posible establecer una relación causa-efecto que pruebe que la diferencia en la renta de las personas es el resultado de una mayor educación. Para llegar a tal conclusión, habría que suponer que las personas más educadas no difieren de las menos educadas en ninguna otra característica que pueda explicar esa diferencia en los ingresos, cosa que no ocurre en la realidad (1961: 49).

En el mismo número de la *American Economic Review* en el que aparece el artículo de Schaffer, Schultz (1961) publica una réplica a este autor. Con respecto a la primera objeción de Shaffer, que es la que más directamente afecta al concepto de capital humano, Schultz reconoce la dificultad de diferenciar entre gastos destinados al consumo y gastos destinados a la inversión, ya que hay gastos que satisfacen los gustos de los consumidores, pero no mejoran sus capacidades – es decir, son consumo puro –, gastos que incrementan sus capacidades, pero no satisfacen ninguna preferencia de consumo subyacente – es decir, son pura inversión –, y gastos que son una mezcla de los dos anteriores. Como la mayoría de los gastos en las personas pertenecen al tercer grupo, son difíciles de clasificar y de cuantificar. Para solucionar este problema, Schultz propone distinguir entre los principales grupos de actividades que mejoran las capacidades humanas: (i) las inversiones en salud y servicios – entendidas de forma genérica, como todo gasto que afecta a la esperanza de vida, vigor y vitalidad de las personas –, (ii) entrenamiento en el trabajo, (iii) educación general en los niveles elementales, de segundo grado y mayores, (iv) programas de estudio de adultos, (v) migración de familias jóvenes o individuos en busca de nuevas oportunidades.¹⁴

14 Hay que destacar que, a pesar del triunfo de las tesis de Becker y Mincer, el debate sobre el concepto de capital humano persistirá durante más tiempo. Como muestra de la oposición que siguió encontrando la teoría del capital humano, cabe citar a Chamberlain (1967), quien se opone a esta teoría porque entiende que el término «capital humano» invita a obtener conclusiones que son peligrosas para el bienestar social y dañinas para la profesión económica. Chamberlain cree que el uso de este término: (i) equipara implícitamente a los trabajadores con bienes de equipo en los que invertir, lo que lleva a comparar el rendimiento de la inversión en educación con el rendimiento de inversiones alternativas en bienes físicos (carreteras, sistemas de irrigación, etc.), y a decidir en términos de rendimiento, y, en consecuencia, (ii) esto obliga a defender el valor de la educación sólo desde un punto de vista economicista – es decir, atendiendo sólo a su tasa de rendimiento –, siendo así que la educación tiene un valor intrínseco independiente del rendimiento medible que produzca. Además sostiene que no se pueden calcular tasas de rendimiento de la educación, ya que, en tal caso, a las dificultades que tiene calcular la tasa de retorno de cualquier inversión a largo plazo – debido a la incertidumbre del futuro –, se añade el hecho de que la propia educación cambia el sistema de las relaciones sociales – que es uno de los elementos, según Chamberlain, que determinan el rendimiento de la educación.

A la vez que se debate sobre cuestiones de terminología, siguen apareciendo trabajos empíricos en los que los economistas hacen referencia al capital humano, aunque sea de forma implícita. Dentro de este tipo de trabajos, uno de los más relevantes es el de Friedman y Kutznets (1954), quienes vuelven a tomar en consideración la idea de que el entrenamiento y la preparación de los trabajadores pueden explicar las diferencias en los ingresos de los distintos profesionales. A partir del estudio de los datos de los ingresos obtenidos por cinco profesionales liberales diferentes – entre otros, médicos, dentistas y abogados –, Friedman y Kutznets (1954: 125-126) encuentran que uno de los factores que explican las diferencias en la renta media de los médicos y los dentistas son los años de entrenamiento. En línea con las ideas que Cannan (1928) exponía de un modo más informal, estos autores muestran, a partir de sus datos, que el mayor tiempo de preparación que requiere un médico sobre un dentista, así como sus mayores gastos de formación están entre los factores más importantes que justifican, para compensar la inversión, que su salario sea mayor en los años laborables que les quedan – aunque carecen de datos para medir la influencia de forma exacta [Friedman y Kutznets (1954: 235-236)].

Otro de los artículos más relevantes que estudian la relación entre ingresos y grado de educación o entrenamiento es el de Mincer (1958). Lo novedoso de su artículo es que no se limita a realizar un estudio empírico de la relación entre ambas variables, como hacían los anteriores autores, sino que empieza proponiendo un modelo con el que es capaz de dar un respaldo teórico a dicha relación. En el modelo, la cuantía de la inversión en entrenamiento es elegida libremente por los trabajadores mediante la determinación del tiempo que van a dedicar a su formación. Esta elección la realizan sobre la base de criterios racionales, es decir, teniendo en cuenta los valores presentes de los ingresos vitalicios calculados en el momento en el que se realiza la elección. Además, su modelo también incluye el efecto de la experiencia en el trabajo sobre los ingresos de los trabajadores. Con ambas variables Mincer puede explicar las diferencias de los salarios entre ocupaciones como resultado de diferencias en el nivel de entrenamiento, mientras que las diferencias de salarios dentro de una misma ocupación son atribuidas a diferencias en el grado de experiencia en el trabajo.

3.2. Becker y la Teoría del Capital Humano

Tal y como explican Eirhlich y Murphy (2007), la aparición en 1962 de un número especial del *Journal of Political Economy*¹⁵ organizado por Schultz y titulado

15 Este número fue resultado de un congreso especial organizado por Schultz con el mismo título. Además de Becker, en él colaboraron el propio Schultz, Mincer, Sjaastad, Stigler, Weisbrod, Denison y Mushkin. Los temas tratados varían desde el entrenamiento en el trabajo, pasando por la migración o los problemas de información en el mercado de trabajo, hasta la inversión en salud – aunque evidentemente todos son tratados desde la perspectiva de la inversión en capital humano.

“Investment in Human Beings” supuso el primer gran impulso para el nacimiento de la teoría del capital humano. De entre las distintas aportaciones cabe destacar el artículo de Becker sobre la relación entre el entrenamiento en el trabajo y los ingresos de los trabajadores, trabajo que será uno de los pilares sobre los que articulará su principal aportación al tema: su libro sobre el capital humano.

El libro de Becker tiene una gran relevancia para la teoría del capital humano, pues es considerado como la obra que determina su nacimiento. Aunque el libro en sí mismo no contiene aportaciones originales, en el sentido de que se limita a recopilar los trabajos que el propio Becker había publicado en torno al tema del capital humano, ofrece un panorama coherente y organizado del mismo. Por estos motivos no se puede realizar una historia de la teoría del capital humano sin hacer referencia, aunque sea breve, al contenido del mismo.

Realmente, el núcleo del libro lo constituyen las secciones primera y segunda, que son las que contienen las aportaciones iniciales – y más novedosas – de Becker. La parte tercera se incluyó con posterioridad a la primera edición, y está integrada por los nuevos trabajos que publicó como ampliación de su teoría básica a otros temas relacionados como, por ejemplo, el del crecimiento económico. Así pues, nos centraremos en resumir la primera parte del libro, que es la que recoge el núcleo de su aportación teórica – la que tuvo, quizás, una mayor influencia en el desarrollo de la teoría del capital humano. En esta sección de su libro, Becker trata cuatro temas diferentes, aunque relacionados entre sí, que exponemos a continuación.

A) El entrenamiento en las empresas [Becker (1993: 29-58)]. El planteamiento teórico con el que Becker analiza las decisiones de inversión en capital humano de las empresas es muy sencillo. Siguiendo los planteamientos ya mencionados de otros autores, el modelo se basa en el hecho de que la inversión en capital humano es una decisión que implica muchos periodos: unos periodos iniciales, en los que se realiza el gasto de la inversión, y unos posteriores, en los que se recogen los beneficios. Así, en el caso de la empresa, se contraponen los costes (gastos) de la formación con la mayor productividad futura del trabajo (beneficios). Partiendo del hecho de que una empresa maximizadora de beneficios iguala el salario pagado con la productividad marginal del trabajo, el modelo de Becker muestra que, cuando la empresa invierte en capital humano, lo que se iguala es el flujo de beneficios (suma de productividades marginales descontadas) con los flujos de costes. Este sencillo marco teórico le sirve para estudiar las diferencias entre los dos tipos de entrenamiento básicos:

- (i) El caso de entrenamiento general [Becker (1993: 33-40)]. Por entrenamiento general se entiende aquel que no sólo incrementa la productividad de los trabajadores para la empresa que lo provee, sino también para otras empresas distintas. El modelo desarrollado

por Becker permite explicar por qué las empresas están dispuestas a invertir en este tipo de entrenamiento, cosa que era difícil de entender en teoría, puesto que no se encontraban motivos racionales por los que las empresas estuvieran dispuestas a soportar tales costes. El problema radicaba en que las empresas que realizan la inversión en entrenamiento genérico cargan con todos los costes, mientras que los empleados, una vez terminado su entrenamiento, pueden irse a otras empresas que estarán dispuestas a pagarles más, porque no habrán tenido que soportar los costes de entrenarlos. En cambio, según revela el modelo de Becker, las empresas ofrecen este tipo de entrenamiento porque son los propios empleados los que lo pagan, al recibir salarios menores que su productividad durante el periodo de formación. Con este modelo, Becker también explica la diferencia entre los perfiles de los ingresos de las personas que han recibido entrenamiento genérico y los de aquellas que no lo han recibido. Mientras que el perfil de ingresos de los primeros será creciente – durante el aprendizaje ganarán menos que los que no se entrenan, debido a que estarán pagando los costes entrenamiento, pero su salario se irá incrementando en años posteriores, cuando recojan los rendimientos del entrenamiento –, los segundos tendrán un perfil de ganancias plano. Además, el entrenamiento genérico no sólo determina un incremento de la pendiente de la curva de ingresos, sino que también la hace más cóncava: la tasa de incremento de los ingresos es mayor en los años jóvenes que en los maduros.

- (ii) El caso del entrenamiento específico [Becker (1993: 40-51)]. Se entiende por entrenamiento específico aquel que incrementa la productividad del trabajador para la empresa que le proporciona instrucción, pero no para las demás. En este caso, Becker deduce que las empresas pagan a sus trabajadores parte de ese entrenamiento, a diferencia de lo que ocurre en el caso del entrenamiento genérico. El modelo de Becker también permite explicar por qué las empresas pagan a sus trabajadores con entrenamiento específico un salario mayor que el podrían obtener en otras empresas, e igualmente puede explicar por qué intentan reducir la rotación de este tipo de trabajadores y no la de los genéricos: si las empresas pierden a los trabajadores con entrenamiento específico, pierden parte de los costes de entrenamiento y también pierden parte de la productividad generada, lo que no ocurre con los trabajadores que han recibido sólo entrenamiento genérico. Por un motivo similar, es menos probable que tales trabajadores sean despedidos en caso de una reducción en la demanda de trabajo. De hecho, el entrenamiento específico suele ir

acompañado de contratos de trabajo de larga duración, según señala Becker.

B) La tasa interna de rentabilidad de la inversión en capital humano. En esta obra Becker también establece un marco teórico para calcular los efectos que tiene, sobre los ingresos del trabajo, una variación de la tasa interna de rentabilidad de la inversión en capital humano. Esta idea resultaba novedosa porque, hasta el momento de la aparición de su modelo, los efectos de una variación en la tasa interna de rentabilidad de la inversión en capital humano habían sido difíciles de distinguir de los efectos que tiene un cambio en la cantidad invertida en capital humano. El modelo propuesto por Becker se caracteriza, al igual que en el caso anterior, por su extremada simplicidad, pues lo que hace, para determinar la tasa interna de rentabilidad de una inversión concreta en capital humano, es comparar las tasas de retorno¹⁶ generadas por dos actividades diferentes: una, en la que se invierte en capital humano, y otra, en la que no se invierte nada en capital humano durante el periodo considerado.¹⁷

C) Las decisiones de las familias sobre consumo, tiempo de trabajo y educación [Becker (1993: 70-85)]. Becker también desarrolla un modelo formal para estudiar las decisiones de las familias sobre la cuantía de capital humano que van a «producir». Para ello, en una primera fase, amplía su modelo estático de la demanda de tiempo y bienes¹⁸ a un modelo de elección intertemporal en el que las familias deciden tres variables: consumo, tiempo dedicado al trabajo e ingresos. Con este modelo sin capital humano, Becker estudia la evolución de las anteriores variables durante la vida de una persona (o de los miembros de una familia). Seguidamente, introduce en su modelo la producción de capital humano. La forma en que se produce este nuevo bien es similar a la de los demás: cada persona genera capital humano dedicando tiempo a su producción y comprando los bienes necesarios para ello. Becker no sólo analiza

16 La Tasa de Retorno mide el aumento de los ingresos por cada año de educación, respecto al nivel de educación inferior. Así, por ejemplo, si la tasa de retorno de la educación superior es del 20%, se espera que el ingreso promedio de un profesional aumenta en el 20% por cada año que estudie en la universidad, comparado con el trabajador que sólo cursó educación media.

17 El modelo de Becker no requiere que no haya existido previamente ninguna inversión en capital humano en esta actividad alternativa; en realidad, eliminar toda inversión previa, sólo requiere que, durante el tiempo en el que dura la inversión de la actividad objeto de estudio, no se invierta nada en la actividad alternativa (1993: 69).

18 Este modelo fue desarrollado por Becker (1965) y es una generalización de la teoría de la demanda tradicional. En él, Becker compara a las familias con pequeñas factorías que utilizan su tiempo y los bienes físicos para producir lo que el denomina “bienes últimos” (por ejemplo, pintar la casa, oír música, etc.). Partiendo de estos supuestos, estudia cómo el precio de los bienes y el “precio sombra” del tiempo influyen sobre las decisiones de las familias con respecto al modo de producir los bienes últimos: empleando relativamente más bienes físicos que tiempo o, al revés, empleando más tiempo que bienes físicos.

el efecto del capital humano sobre la evolución en el tiempo de las tres variables anteriores, sino que además explica por qué las personas, a medida que envejecen, dedican cada vez menos tiempo a producir capital humano: por un lado, porque cada vez tienen menos tiempo para recuperar la inversión – y, en consecuencia, el valor presente de futuras inversiones en capital humano se reduce –, y, por otro, porque el coste de las inversiones aumenta, al percibir los trabajadores salarios mayores cuando su edad es más avanzada – lo que hace que las ganancias a las que deben renunciar para dedicar tiempo a la inversión en capital humano sean mayores. Becker también utiliza este modelo para estudiar los efectos que la producción de capital humano tiene tanto sobre las funciones de producción de los “bienes últimos”, como sobre la propia función de producción de capital humano. Finalmente, Becker concluye su estudio sugiriendo algunas posibles vías para generalizar su modelo dentro de este campo.

D) Capital humano e ingresos [Becker (1993: 108-158)]. Como era de esperar, Becker también propone un marco teórico que sirve para explicar la relación existente entre la inversión en capital humano y la distribución de ingresos, ya estudiada por otros autores, como hemos visto. Partiendo de la definición de ingresos netos¹⁹ del trabajador, construye un modelo sencillo de oferta y demanda que permite discernir la cantidad óptima de capital humano que debiera invertir una persona. En el modelo son fundamentales las formas de las funciones de oferta y de demanda de capital humano, por eso las justifica detenidamente. En general, Becker supone que la demanda de capital humano tiene pendiente negativa, porque los beneficios marginales de la inversión tienden a disminuir a medida que el capital se va acumulando, es decir, existen rendimientos decrecientes en la inversión de capital humano. Becker menciona dos características del capital humano que permiten justificar este supuesto:

- el capital humano es inseparable de la persona que realiza el trabajo, de modo que está afectado por las capacidades físicas del que invierte, que son limitadas,
- para la producción de capital humano es necesario invertir tiempo, tiempo que es tanto más valioso cuanto mayor sea la acumulación de capital humano que se haya adquirido, puesto que – recordemos – a mayor capital humano corresponde un mayor salario.

¹⁹ La definición de ingresos netos que Becker propone es la siguiente: $E_t = X_t + k_t - C_t$ siendo E_t los ingresos netos del trabajador, X_t los ingresos que hubiera recibido si no hubiese invertido nada en capital humano, k_t los ingresos generados por inversiones previas en capital humano (la suma de los dos últimos son los ingresos alternativos a la inversión que se está estudiando) y C_t los costes de la inversión en capital humano que se está considerando.

Por su parte, la curva de oferta mide los costes de financiación del capital humano, y tiene pendiente positiva precisamente porque dichos costes aumentan con la cantidad invertida. Tal relación positiva puede justificarse, según Becker, debido a la segmentación del mercado de capital, que hace que existan distintas fuentes de financiación para la producción de capital humano. El problema radica en que la cantidad de subvenciones a las que puede acceder una persona es limitada, ya que su demanda es superior a su oferta. Esto implica que una persona que trate de acumular capital humano haya de «saltar» de las subvenciones más baratas (o más fáciles de conseguir) a las más caras, en la medida en que quiera incrementar la cantidad «producida» de capital humano.

Obviamente, la cantidad que, según Becker, se debe invertir en capital humano será la que iguale la oferta con la de demanda²⁰, y, una vez conocida la cantidad óptima a invertir, la duración óptima de la inversión puede deducirse fácilmente. Con este sencillo modelo él explica las diferencias en el capital humano invertido por diferentes grupos de personas en función de las variaciones en factores que afectan o bien a la oferta de capital humano, o bien a la demanda, o a ambas. Esta última posibilidad ya supone una ventaja sobre las teorías anteriores, que explicaban estas diferencias mediante factores exclusivamente o de oferta o de demanda. Así, como explica Becker, por un lado, existían las denominadas teorías igualitarias, según las cuales las diferencias en el capital humano invertido por distintas personas eran consecuencia de las diferencias en las posibilidades para acceder a financiación – lo que en el modelo de Becker equivale a decir que son diferencias de oferta –; por otro lado, estaban las teorías elitistas, que atribuían las diferencias en el capital humano invertido a diferencias en las capacidades o habilidades innatas de las distintas personas – lo que en el modelo de Becker equivale a decir que son diferencias en la demanda. Al conjugar las dos teorías existentes, el modelo alcanza una capacidad explicativa mayor que los anteriores.

Además de explicar las diferencias en la inversión en capital humano mediante factores que afectan a la oferta y la demanda, el modelo de Becker pone de manifiesto que ambas funciones pueden estar relacionadas entre sí. De esta manera, por ejemplo, las personas con más capacidad innata – lo que en principio sólo afectaría a sus funciones de demanda de capital humano – serán las que, con una mayor probabilidad, accedan a financiación pública y privada, lo cual afectará también a sus curvas de oferta²¹. La interrelación entre oferta y demanda de inversión permite a

20 La existencia de una única cantidad óptima de capital invertido se debe a la serie de supuestos simplificadores introducidos por Becker (1993: 118).

21 Nótese que la mayor capacidad innata de las personas resulta en una mayor rentabilidad de la inversión de capital, lo que en términos gráficos desplaza la función de demanda hacia la derecha. Del mismo modo, al afectar indirectamente a la probabilidad de obtener financiación, esas capacidades innatas determinan que la

Becker explicar por qué personas que han invertido las mismas cantidades en capital humano pueden acabar teniendo ingresos diferentes. Finalmente, Becker analiza en su modelo cuáles serían las consecuencias de los cambios en las oportunidades de inversión, llegando a la conclusión de que una mayor igualdad de oportunidades tendería a reducir la desigualdad en los ingresos e incrementaría la eficiencia en la localización del capital humano.

4. Las aportaciones tras la aparición de la obra de Becker

Uno de los problemas relacionados con la teoría del capital humano que mayor atención ha merecido posteriormente sigue siendo el de la explicación de las diferencias en los ingresos de los trabajadores. Entre las aportaciones más destacables al respecto cabe mencionar la de Ben-Porath (1967), quien defiende que el capital humano no es demandado de la misma manera en que se demanda un bien final, sino que, en línea con la propuesta de Becker, es producido por el propio sujeto usando sus habilidades, sus recursos, etc. En este sentido, aclara que la función de producción de capital humano –junto con los precios de los bienes relevantes– es un elemento fundamental para determinar la cantidad del mismo que querrá producir una persona. En su artículo, el autor estudia cómo la función de producción de capital humano influye en la trayectoria de inversión óptima, y, sobre todo, analiza cómo pueden verse afectados por dicha función los ingresos que percibirá un trabajador a lo largo de su vida. También cabe destacar una nueva aportación de Mincer (1975), que publica un estudio en el que amplía tanto el modelo teórico como el estudio empírico que ya había presentado en su artículo de 1958.

Unos años más tarde aparece el trabajo de Ashenfelter (1978), de carácter eminentemente empírico y que trata de evaluar el impacto que los programas de entrenamiento en el trabajo tienen sobre los ingresos de los trabajadores. Aparte de que, como cabría esperar, Ashenfelter encuentra que el impacto de los primeros sobre los segundos es positivo, sus resultados también muestran que los costes del entrenamiento son grandes, debido a los ingresos que los trabajadores dejan de ganar. En vista de este resultado, Ashenfelter defiende que estos costes deberían ser incluidos en los costes sociales de los programas, cosa que no se hacía hasta ese momento. En un trabajo posterior conjunto con Ham, el propio Ashenfelter estudia el efecto de la educación sobre los ingresos y el desempleo [Ashenfelter y Ham (1979)]. Los autores llegan a la conclusión de que el impacto positivo que

función de oferta de dichas personas se desplace también hacia la derecha. El resultado de ambas fuerzas es que la cantidad invertida en capital humano aumenta.

tiene la escolarización y la experiencia sobre los ingresos de los trabajadores es un efecto derivado, que se debe casi en exclusiva a que la mayor preparación de los trabajadores reduce el riesgo que tienen de quedarse desempleados²².

En 1974 se celebra el segundo congreso sobre el capital humano, con el título “Marriage, Family, Human Capital, and Fertility” y que giró de nuevo en torno a la aportación de Becker, en la que presentó su teoría del matrimonio, germen de su libro posterior *A Treatise on the Family* (1981). Este congreso, igual que el primero, fue organizado por Schultz, y dio lugar a un segundo número especial del *Journal of Political Economy*.²³

A partir de ese momento, el abanico de temas en los que se utiliza la teoría del capital humano se amplió más aún si cabe, lo que ha convertido al capital humano en un tema de investigación por sí mismo, y no sólo dentro del campo de la Economía, sino en el de otras ciencias sociales. Por este motivo, no es posible sintetizar todas las aportaciones relacionadas que han aparecido desde entonces, pues son muchas y abarcan un amplio abanico de temas. Por eso, lo que sigue debe ser considerado como una mera indicación de lo que se ha escrito sobre el capital humano en algunas de las áreas de la Economía, sin pretensión de constituir un estudio exhaustivo.

4.2. Capital humano y mercado de trabajo.

En el área del mercado de trabajo, el capital humano no sólo ha sido utilizado para justificar las diferencias en los ingresos de los trabajadores, sino también para estudiar otros problemas diferentes. Es el caso, por ejemplo, del modelo de señalización propuesto por Spence (1973), en el que interviene el concepto de capital humano, si bien de forma indirecta. En él los trabajadores invierten en educación para enviar una señal de su mayor capacidad a sus potenciales empleadores. Por su parte, los empresarios ligan sus ofertas de salarios al nivel de educación de los trabajadores precisamente porque con una oferta salarial alta pretenden lograr que los propios trabajadores se autoseleccionen: los candidatos que sean más productivos serán los que inviertan más en educación, terminen con títulos mejores y se revelen a sí mismos como buenos trabajadores. En este sentido, la explicación de por qué

22 Aunque en este trabajo nos hemos centrado exclusivamente en las aportaciones de los economistas al problema de la correlación entre nivel de ingresos y educación (o nivel de preparación de los trabajadores), es evidente que ésta no sólo ha sido objeto de interés de economistas sino también de otros científicos que han empleado otros métodos distintos para estudiarla. Blaug (1972) hace una síntesis de los distintos enfoques utilizados para estudiar esta correlación y concluye que la interpretación económica abarca (o no excluye) las interpretaciones que el califica de sociológicas y psicológicas.

23 Este nuevo número incluye trabajos de Schultz, Leibowitz, Heckman, Mincer y Polachek, Nerlowe, Benham, y Hashimoto.

los trabajadores que han invertido más en educación obtienen unos salarios mayores que ofrece el modelo de Spence es diferente a la tradicional – recordemos: un trabajador con mayor educación tiene una productividad marginal mayor, y en un mercado competitivo su salario será también mayor.

Dentro del ámbito de la economía laboral, las diferencias en el capital humano de los trabajadores también se han utilizado para explicar la velocidad de ajuste de la demanda de trabajo de las empresas ante cambios de las variables exógenas. Entre los distintos estudios cabe citar los de Shapiro (1986), Abraham y Houseman (1989), así como Palm y Pfann (1990). Utilizando datos de distintos países y distintos períodos de tiempo, ellos concluyen que las habilidades de los trabajadores y la velocidad de ajuste de la demanda de trabajo están negativamente correlacionadas.

4.3. Economía de la Educación.

Evidentemente, uno de los temas más estudiados en la teoría del capital humano es el de la educación²⁴. Checchi (2006)²⁵ ofrece un análisis bastante detallado de los diferentes temas que se investigan en el ámbito de la Economía de la educación – que van desde la demanda y la oferta, pasando por los problemas de financiación, hasta el estudio de la tasa de retorno de la inversión en educación, entre otros. Por ejemplo, en lo que se refiere a la demanda de educación, Checchi (2006: 20-24) presenta una versión simplificada del modelo de Ben-Porah que vimos con anterioridad, para demostrar que, además de las variables habituales (talento y tasa de retorno) sobre la demanda de educación influyen los factores que se indican a continuación. (i) La «miopía» (o tasa de descuento temporal) de los agentes: a menor «miopía» de los agentes, mayor cantidad demandada de educación. (ii) La cantidad de capital humano inicial: a menor cantidad, mayor será la demanda de educación. (iii) El coste directo de atención a la escuela (demanda de libros, coste de transporte, etc). De entre todos los factores que considera Checchi (2006: 27-29), el talento individual es un elemento clave a la hora de diseñar políticas educativas, pues si las diferencias en los niveles de educación se deben a diferencias en el talento de los individuos, no existen razones, desde la perspectiva de la

24 *En la actualidad persiste aún el debate sobre si la educación puede considerarse una decisión de inversión o de consumo. Por ejemplo, Fershtman, Murphy y Weiss (1996) proponen un modelo en el que los individuos demandan educación para aumentar el aprecio o la estima que reciben de las demás personas. Lo cual supone equiparar la decisión sobre la educación a una decisión de consumo. No obstante, la explicación más extendida es la que hace referencia al capital humano, ya que usando la teoría tradicional de la demanda no se podrían explicar las elecciones de educación correspondientes con el tercer ciclo.*

25 *El resumen que sigue sobre las aportaciones en el campo de la Economía de la educación se basa en el trabajo de este autor.*

eficiencia, para facilitar el acceso a la educación a aquellos individuos que tengan una situación de partida peor, aunque sí existan desde el punto de vista de la equidad. Sin embargo, si las diferencias en los niveles de educación se debieran a diferencias en la riqueza, entonces sí que existirían motivos de eficiencia y equidad para justificar la intervención política. Por este motivo los economistas han tratado de identificar la influencia del talento y la habilidad innatas en la cantidad demandada de educación. Un primer esfuerzo teórico por capturar esa influencia aparece en el artículo de Willis y Rosen (1979), quienes incluyen la habilidad como factor explicativo de la demanda de educación. En su modelo, esa variable es introducida junto con otras, como los gustos, percepciones, capacidad de financiación personales, de tal manera que influye en los costes y los beneficios esperados de la educación, que son los criterios por los que se decide su cantidad demandada.

Checchi (2006: 27-29) cita una serie de trabajos empíricos más recientes que tratan de distinguir la influencia de la habilidad y de la riqueza en los niveles de educación de los individuos. De entre ellos cabe destacar el de Becker y Tomes (1986), por la estrategia que siguen para distinguir la influencia de estas variables: dividen la población – según su renta – en dos grupos, y suponen que las familias del grupo de rentas más elevadas no tienen restricciones de liquidez; de este modo, logran identificar las diferencias en el nivel educativo debidas a la pertenencia de las familias a los grupos de pobres o ricos, mientras que las restantes diferencias las atribuyen a desigualdades en el talento o en las capacidades²⁶. Los economistas que han seguido esta línea se han encontrado con el problema adicional de cómo medir el talento. Algunos autores – por ejemplo, Herrnstein y Murray (1994) o Feldman, Otto y Christiansen (2000) – sostienen que la habilidad no observable se hereda genéticamente, y se transmite entre las distintas generaciones. No obstante, estos trabajos no están exentos de polémica, puesto que miden el talento mediante los resultados de pruebas de inteligencia, cuya capacidad para ofrecer una definición de «inteligencia normal» que sea invariante en el tiempo no está clara – véase Flynn (2000).

La influencia del talento o habilidades es también un problema cuando se estudia la tasa de retorno de la educación. En este sentido, Griliches (1977) señala que la omisión de estas variables en estudios empíricos que pretendan explicar la tasa de retorno de la educación puede dar lugar a problemas econométricos en la estimación de los datos. Esta conclusión de Griliches es matizada más adelante por Angrist y Krueger (1991), quienes demuestran que el error de estimación generado por la omisión de las variables no es tan grande como creía aquél. Finalmente, en un intento de refinar el análisis de la tasa de retorno, Card y Krueger (1992) incluyen entre las

26 Por su parte, más recientemente Shea (2000) ha propuesto un test alternativo al anterior, basado en la influencia que tienen sobre el nivel de educación los componentes no esperados de la renta.

variables explicativas la calidad escolar, medida como la *ratio* alumnos/profesores. Los autores encuentran que esta variable, así como el grado de preparación de los profesores, tiene una influencia positiva en la tasa de retorno de la educación.

4.4. Capital humano y crecimiento económico.

El capital humano también ha sido un concepto utilizado en macroeconomía. Ehrlich y Murphy (2007) sostienen la tesis de que también la macroeconomía ha influido en el desarrollo de la teoría del capital humano. Los orígenes de tal influencia pueden remontarse a una revolución previa que tuvo lugar en el ámbito de la macroeconomía: el modelo neoclásico de crecimiento económico de Solow (1956). Como es bien sabido, este modelo trata de ofrecer una valoración sistemática y cuantitativa de las fuentes del crecimiento de las economías de mercado. Aunque en él no se hace referencia al capital humano, ya que especifica como fuentes de crecimiento los factores de producción tradicionales (capital físico y trabajo), los intentos de verificar empíricamente las conclusiones del modelo [Solow (1957); Denison (1962)] revelaron que existía un residuo de crecimiento no explicado. Inicialmente, se atribuyó ese crecimiento al papel implícito (en el modelo) de la tecnología. Uno de los posibles y más obvios candidatos para explicar este «eslabón perdido» en la teoría del crecimiento era la calidad del factor trabajo, medida por la educación, la habilidad o el factor empresarial, lo que alentó la investigación sobre la inversión en capital humano.

Uno de los autores que desde un principio destacaron el papel crucial del conocimiento y la preparación de los trabajadores en el aumento de la productividad fue Schultz (1959, 1961). Este autor defendía que la tasa a la que estaba creciendo la economía estadounidense en esa época era mucho mayor que la tasa combinada a la que crecían los factores tradicionales (tierra, horas de trabajo por persona y capital), por lo que tales factores no podían, por sí solos, explicarla. Schultz criticaba duramente el hecho de que se defendiese que la anterior diferencia fuera una medida de la «productividad de los factores», puesto que así sólo estaríamos poniendo un nombre a nuestra ignorancia. Según él, dos grupos de fuerza podrían explicar estas diferencias en las tasas de crecimiento: uno lo formarían las economías de escala, el otro sería el gran incremento que había tenido lugar en la calidad de los factores, debido principalmente a la mejora del capital humano.²⁷

27 *Conviene resaltar que Schultz tenía una concepción bastante amplia de lo que podía considerarse capital humano, ya que entendía que la migración eran una forma de inversión en capital humano. Así explicaba por qué los trabajadores jóvenes necesitaban un diferencial de salarios menor que los mayores para migrar, ya que la tasa de retorno de su inversión es mayor para los primeros que para los segundos.*

Puede considerarse el modelo de Arrow (1962) de «aprender haciendo» como un primer intento de formalizar el efecto del capital humano. En este modelo la productividad de los factores aumentaba como consecuencia de que la capacidad de producción de los trabajadores mejoraba con la experiencia en el trabajo; sin embargo, el proceso de aprendizaje era puramente externo a las empresas y al propio proceso económico, y, además, no era considerado propiamente como capital humano. Unos años más tarde, Uzawa (1965) publicó un modelo que realmente introducía el capital humano como base explicativa del crecimiento económico, ya que la variable que representaba el cambio tecnológico era expresamente interpretada como «capital humano por trabajador».

Sin embargo, la principal aportación relacionada con el capital humano en el área de teoría del crecimiento es el artículo de Lucas (1988). La primera diferencia entre Lucas y los autores previamente mencionados es que él considera en su modelo que el capital humano puede ser una fuente de crecimiento alternativa al cambio tecnológico – y no una mera vía para explicar el propio cambio tecnológico, como ocurría en el modelo de Uzawa. En este sentido, Lucas sostiene que el crecimiento a largo plazo y persistente del producto interior bruto de los distintos países es una consecuencia de la acumulación de capital humano, de modo que las diferencias en las tasas de crecimiento entre países se deben a diferencias en las tasas de acumulación del capital humano. De este modo, Lucas reemplaza los cambios exógenos de la tecnología del modelo de Arrow por inversiones endógenas en capital humano. Lucas también distingue entre dos fuentes de capital humano: la educación y el aprender haciendo.

Tras el artículo de Lucas, en 1990 Eirhlich organiza un simposio sobre crecimiento económico titulado “The Problem of Development”, que vuelve a dar lugar a un número especial del *Journal of Political Economy*. En este simposio se presentaron algunos trabajos relacionados con la teoría del capital humano. Éste es el caso del artículo de Romer (1990), quien construye un modelo en el que el cambio tecnológico se determina de forma endógena a partir de las decisiones racionales de inversión en capital humano de agentes maximizadores de beneficios – en consecuencia, la tasa de crecimiento de la economía es determinada por el stock de capital humano. La principal particularidad de este modelo es la tecnología, que, a diferencia de otros modelos de crecimiento, es un bien no rival, parcialmente no excluible. Debido a esa característica de la tecnología, la economía del modelo de Romer se organiza en mercados de competencia monopolística y no en mercados competitivos. Por otra parte, Becker, Murhpy y Tamura (1990) construyen un modelo en el que identifican los cambios dinámicos en la fertilidad, junto con la acumulación del capital humano, como los factores claves que caracterizan el progreso económico de los países. Con su modelo son capaces de generar distintos tipos de equilibrios macroeconómicos, uno de los cuales se corresponde con la denominada trampa del

desarrollo, y se caracteriza por tener un gran ritmo de crecimiento de la población, pero con bajas tasas de crecimiento del capital humano. Naturalmente, su modelo también genera un equilibrio simétrico: bajo ritmo de crecimiento de la población con altas tasas de crecimiento del capital humano.²⁸ En este mismo número del *Journal of Political Economy* Rosenzweig (1990) realiza un estudio empírico que prueba la relación propuesta por los anteriores autores. En su artículo, Rosenzweig demuestra que las variaciones en la tasa de retorno del capital humano debidas a cambios tecnológicos exógenos resultan en aumentos de la inversión en capital humano y reducciones de la fertilidad.

Conclusión

De todo lo anterior cabe destacar que si bien los clásicos consideraron ya la influencia de las cualidades humanas en la economía, no las estudiaron metódicamente ni las entendieron como una unidad temática, aunque exploraron algunas de sus implicaciones, adelantando ciertos argumentos que desarrollarían autores posteriores. Por ejemplo, Smith propuso una explicación tentativa de las diferencias salariales en función del grado de preparación de los trabajadores. También Say señaló por adelantado que las diferencias en los ritmos de crecimiento de las economías se debían a la diferente capacitación de sus fuerzas laborales.

Hubo de pasar mucho tiempo, unos cincuenta años, para que Walsh retomara el problema de las diferencias salariales, y acuñara un concepto nuevo, el de capital aplicado al hombre, iniciando para ello un método de análisis que, con el tiempo, se convertiría en el más usado por los economistas. El implícito de la introducción de ese nuevo término era el establecimiento de un paralelismo entre las decisiones tocantes a la formación de las personas y las decisiones de inversión en capital. Sin embargo, el nuevo concepto no fue aceptado por todos los economistas, a pesar de que los estudios sobre la relación entre los ingresos de los trabajadores y el grado de su formación empezaron a proliferar. Uno de los primeros defensores del concepto fue Schultz, que dedicó gran parte de su esfuerzo a defender su idoneidad, además explorar algunas de sus implicaciones teóricas. Bajo el influjo de Schulz, el capital humano se convirtió en tema de debate en congresos y revistas, dando ocasión a algunas de las publicaciones asentaron la teoría, como las de Mincer y Becker. Aunque

28 Por su parte, en un trabajo aparecido en el mismo año, Azariadis y Drazen (1990) explican las diferencias persistentes en el crecimiento económico de los distintos países mediante la existencia de externalidades en los umbrales de educación. Como consecuencia de estas externalidades, cuando una generación invierte poco en educación hace menos atractivo a las siguientes generaciones invertir en educación, con el consiguiente efecto negativo sobre el crecimiento económico. Para evitar estas trampas, los autores proponen que el gobierno puede intervenir subsidiando la inversión en capital humano.

todavía quedaban focos de resistencia a la aceptación de la teoría de capital humano, poco a poco fueron disminuyendo, gracias a los trabajos de estos autores.

La capacidad explicativa de los modelos de Becker y el empeño expansivo de este autor, que asoció al concepto de capital humano otros temas hasta entonces no vinculados, acabó de convencer a gran número de economistas, que lo han aceptado como un área de investigación en Economía. De este modo, la noción de capital humano pasó de ser un mero concepto que servía para explicar determinados fenómenos económicos a convertirse en todo un campo de investigación reconocido.

Bibliografía

- Abraham, Katarine; Houseman, Susan:** “Job Security and Work Force Adjustment: How Different are U.S. and Japanese Practices”, *Journal of the Japanese and International Economies*, 3, 1989, 500-521.
- Angrist, Joshua; Krueger, Alan B.:** “Does Compulsory School Attendance Affect Schooling and Earnings?”, *Quarterly Journal of Economics*, CVI (4), 1991, 979-1014.
- Arrow, Kenneth J.:** “The Economic Implications of Learning-by-Doing”, *Review of Economic Studies*, 29(1), 1962, 155-173.
- Ashenfelter, Orley:** “Estimating the Effect of Training Programs on Earnings”, *Review of Economic and Statistics*, LX (1), 1978, 47-57.
- Ashenfelter, Orley; Ham, John:** “Education, Unemployment and Earnings”, *Journal of Political Economy*, 87 (5), 1979, S99-S116.
- Azariadis, C.; Drazen, A.:** “Threshold Externalities in Economic Development”, *Quarterly Journal of Economics*, CV (2), 1990, 501-526.
- Becker, Gary S.:** “A Theory on the Allocation of Time”, *Economic Journal*, 75, 1965, 493-517.
- Becker, Gary S.:** *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, The University of Chicago Press, New York, 1993 (3ª ed.).
- Becker, Gary S.:** *A Treatise on the Family*, 1993 (enlarged ed.).
- Becker, Gary S.; Tomes, N.:** “Human Capital and the Rise and Fall of Families”, *Journal of Labor Economics*, 4, 1986, S1-S39.
- Becker, Gary S.; Murphy, Kevin M.; Tamura, Robert:** “Human Capital, Fertility, and Economic Growth”, *Journal of Political Economy*, 1974, 98 (S5), S12-S37.
- Benham, Lee:** “Benefits of Women’s Education within Marriage”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S57-S71.
- Ben-Porath, Yoram:** “The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings”, *Journal of Political Economy*, 75 (4), Part I, 1967, 352-365.
- Bhagwati, J. A.; Brecher, R.A; Srinivasan, T. N.:** “DUP Activities and Economic Theory”, en Colander, D. C (ed.): *Neoclassical Political Economy: The Analysis of Rent-Seeking and DUP Activities*, Ballinger, Cambridge, 1984.
- Blaug, Mark (ed.):** *Economics of Education*, Penguin Books, Harmondsworth, 1968.
- Blaug, Mark:** “The Correlation Between Education and Earnings: What Does It Signify?”, *Higher Education*, February, 1972, 53-76.
- Blaug, Mark:** “The Economics of Education in English Classical Political Economy: An Examination”, en **Skinner, Andrew S.; Wilson Thomas (ed.):** *Essays on Adam Smith*, Clarendon Press, Oxford, 1975, 568-600.

- Blaug, Mark:** “The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey”, *Journal of Economic Literature*, 1976, 827-856.
- Blaug, Mark:** *Economic Theory in Retrospect*, Cambridge U. Press, Cambridge, 1996 (5ª ed.).
- Bowman, M. J.:** “The Human Investment Revolution in Economic Thought”, *Sociology of Education*, 39, 1966, 11-138. [Reimpreso en Blaug (1968)].
- Buchanan, James M.:** “Rent Seeking and Profit Seeking” en Buchanan, James M.; Tollison, R.D.; Tullock, G. (eds.): *Toward a Theory of the Rent Seeking Society*, Texas U. Press, College Station, 1980.
- Card, David; Krueger, Alan B.:** “Does School Quality Matter? Returns to Education and the Characteristics of Public School in the United States”, *Journal of Political Economy*, 100 (1), 1992, 1-40.
- Cannan, Edwin:** *Wealth. A Brief Explanation of the Causes of Economic Welfare*, London: P.S. King and Son, 1928 (3ª ed.).
- Chamberlain, Neil W.:** “Second Thoughts on the Concept of Human Capital”, *Industrial Relations Research Association, Proceeding of the Twentieth Annual Meeting*, Washington, 1967, 1-13, reimpreso en Marshall, Ray; Perlman Richard (ed.): *An Anthology of Labor Economics: Readings and Commentary*, John Wiley & Sons, New York, 1972, 743-748.
- Checchi, Daniele:** *The Economics of Education*, Cambridge U. Press, Cambridge, 2006.
- Denison, Edward F.:** *The Sources of Economic Growth in the United States and the alternatives before us*, Committee of Economic Development, Washington, DC, 1962.
- Denison, Edward F.:** “Education, Economic Growth, and Gaps in Information”, *Journal of Political Economy*, 70(S5), 1962, S124-S128.
- Ehrlich, Isaac; Murphy, Kevin M.:** “Why Does Human Capital Need a Journal?”, *Journal of Human Capital*, 1, 2007, 1-7.
- Feldman, M.; Otto, S.; Christiansen F.:** “Genes, Culture and Inequality” en Arrow, K.; Bowles, S.; Durlauf (eds.): *Meritocracy and Economic Inequality*, Princeton U. Press, Princeton, NJ, 2000, 61-86.
- Fershtman, C.; Murphy, K.; Weiss, Y.:** “Social Status, Education and Growth”, *Journal of Political Economy*, 104(1), 108-132.
- Fisher, Irving:** *The Nature of Capital and Income*, 1906 reimpresión de Augustus M. Kelly, New York, 1965.
- Friedman, Milton; Kuznets, Simon:** *Income from Independent Professional Practice*, National Bureau of Economic Research, New York, 1954.
- Flynn, J.:** “IQ Trends over Time: Intelligence, Race and Meritocracy”, en Arrow, K. J.; Bowles, S.; Durlauf, S. (eds.): *Meritocracy and Economic Inequality*, Princeton U. Press, Princeton NJ, 35-60.
- Freiden, Alan:** “The United States Marriage Market”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S34-S53.

- Griliches, Zvi:** “Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems”, *Econometrica*, 45 (1), 1977, 1-22.
- Hashimoto, Masanori:** “Economics of Postwar Fertility in Japan: Differentials and Trends”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S170-S194.
- Heckman, James J.:** “Effects of Child-Care Programs on Women’s Work Effort”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S136-S163.
- Herrnstein, R.; Murray C.:** *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 1994.
- Krueger, A.:** “The Political Economy of the Rent-Seeking Society”, *American Economic Review*, 64(3), 291-303.
- Leibowitz, Arleen:** “Home Investments in Children”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S111-S131.
- Lucas, Robert E.:** “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 1988, 3-42.
- Marshall, Alfred:** *Principles of Economics*, London & New York: MacMillan, 1961.
- Mincer, Jacob:** “Investment in Human Capital and Personal Income Distribution”, *Journal of Political Economy*, 46 (4), 1958, 281-302.
- Mincer, Jacob:** “On-the-Job Training: Costs, Returns, and Some Implications”, *Journal of Political Economy*, 70(S5), Part 2, 1962, S50-S79.
- Mincer, Jacob:** “The Distribution of Labor Incomes: A Survey with Special Reference to the Human Capital Approach”, *Journal of Economic Literature*, 1970, 1-26.
- Mincer, Jacob:** *Schooling, experience and earnings*, National Bureau of Economic Research, New York, 1974.
- Mincer, Jacob; Polachek, Solomon:** “Family Investments in Human Capital: Earnings of Women”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S76-S108.
- Mushkin, Selma J.:** “Health as an Investment”, *Journal of Political Economy*, 70(5), 1962, S129-S157.
- Nerlove, Marc:** “Household and Economy: Toward a New Theory of Population and Economic Growth”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S200-S218.
- Palm, Franz; Pfann Gerald:** “Interrelated Demand Rational Expectations Models for Two Types of Labour”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 1990, 45-68.
- Romer, Paul M.:** “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 1974, 98 (S5), S71-S102.
- Rosenzweig, Mark R.:** “Population Growth and Human Capital Investments: Theory and Evidence”, *Journal of Political Economy*, 1974, 98 (S5), S38-S70.

- Say, Jean-Baptiste:** *A Treatise of Political Economy*, Reprints of Economic Classics, New York: Augustus M. Kelley, 1880/1964.
- Schultz, Theodore W.:** “Investment in Man: An Economist’s View” *Social Service Review*, 33 (June), 1959, 109–17.
- Schultz, Theodore W.:** “Investment in Human Capital”, *American Economic Review*, 51, 1961, 1-17[reimpreso en Blaug (1968)].
- Schultz, Theodore W.:** “Investment in Human Capital: Reply”, *American Economic Review*, 52, 1961, 1035-1039 [reimpreso en Blaug (1968)].
- Schultz, Theodore W.:** “Investment in Human Beings” *Journal of Political Economy*, 70(S5), 1962, S1-S8.
- Schultz, Theodore W.:** “The High Value of Human Time: Population Equilibrium”, *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S2-S10.
- Senior, Nassau W.:** *An Outline of the Science of Political Economy*, Reprints of Economic Classics, New York: Augustus M. Kelley, 1836/1965.
- Shaffer, H. G.:** “Investment in Human Capital: Comment”, *American Economic Review*, 52, 1961, 1026-1035 [reimpreso en Blaug (1968)].
- Shapiro, Matthew:** “The Dynamic Demand for Capital and Labor”, *Quarterly Journal of Economics*, C1, 1986, 513-542.
- Shea, J.:** “Does Parents’ Money Matter?”, *Journal of Public Economics*, 77(2), 155-184.
- Sjaastad, Larry A.:** “The Costs and Returns of Human Migration”, *Journal of Political Economy*, 70(S5), 1962, S80-S93.
- Smith, Adam:** *An Inquiry Into The Nature and Causes of The Wealth of Nations*, New York: The Modern Library, 1776/1994.
- Spence, Michael:** “Job Market Signalling”, *Quarterly Journal of Economics*, LXXXVII (3), 1973, 355-374.
- Solow, Robert M.:** “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, LXX (February), 1956, 65–94.
- Solow, Robert M.:** “A Technical Change and the Aggregate Production Function”, *Review of Economics and Statistics*, 39 (August), 1957, 312–20.
- Stigler, George J.:** “Information in the Labor Market”, *Journal of Political Economy*, 70(5), 1962, S94-S105.
- Stuart-Mill, John:** *Principles of Political Economy*, Reprints of Economic Classics, Fairfield: Augustus M. Kelley, 1848/1987.
- Uzawa, H.:** “Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth”, *International Economic Review*, 6, 1965, 18-31.
- Walsh, John R.:** “Capital Concept Applied to Man”, *Quarterly Journal of Economics*, XLIX, 1935, 255-285.
- Weisbrod, Burton A.:** “Education and Investment in Human Capital”, *Journal of Political Economy*, 70(5), 1962, S106-S123.
- Willis, Robert J.; Rosen, Sherwin:** “Education and Self-Selection”, *Journal of Political Economy*, 87 (5), S7-S36.

¿ES POSIBLE ESTIMAR LAS EXTERNALIDADES DEL CAPITAL HUMANO? EVIDENCIA PARA LAS REGIONES ESPAÑOLAS

García-Fontes, Walter
Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.
Hidalgo Pérez, Manuel A.
Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

● RESUMEN

La existencia de externalidades del capital humano tiene una enorme importancia tanto desde el punto de vista teórico como empírico. Teórico porque refrendaría teorías por las cuáles, desde Lucas (1988), algunos economistas han basado gran parte del crecimiento económico de los países. Desde el punto de vista empírico, porque su existencia otorga argumentos a varios debates, como por ejemplo la conveniencia de una educación financiada por políticas públicas. Contrario a esta importancia, para España los análisis realizados sobre externalidades son escasos. Las razones son principalmente dos: la dificultad de encontrar un método que haga posible estimar las externalidades y la escasez de información estadística adecuada. En este trabajo resumimos el realizado por Ciccone, García-Fontes e Hidalgo (2008), que utilizando datos de las Encuesta de Presupuestos Familiares para varios años y el método desarrollado por Ciccone y Peri (2006) encuentran evidencia de externalidades en España entre los años 1980 y 2000 a nivel regional.

Palabras clave:

Capital humano,
externalidades, educación.

Códigos JEL

J24

1. Introducción

Identificar las externalidades del capital humano, definidas como la diferencia entre la rentabilidad privada y social de la cualificación de los trabajadores, es importante por varias razones. Primero, porque la existencia de externalidades puede justificar las ayudas públicas a la adquisición de cualificación y a la inmigración de trabajadores cualificados. Segundo, porque las externalidades del capital humano han sido señaladas como una variable importante para el crecimiento económico (por ejemplo Lucas, 1988). Y tercero, estas dos anteriores razones han motivado una abundante literatura de investigación desde variadas aproximaciones (Rauch, 1993; Black y Henderson, 1999; Acemoglu y Angrist, 2001; Rudd, 2000; Moretti, 2004a; Moretti, 2004b y Ciccone y Peri, 2006) y que aún no han alcanzado consenso no ya sobre el valor de estas externalidades sino incluso su existencia.

Frente a esta importancia, llama enormemente la atención la escasez de trabajos que han tratado de estimar las externalidades para España. La literatura española se ha centrado más en estimar las rentabilidades privadas que las sociales (entre otros Alba y Segundo, 1995; Barceinas, Oliver, Raymond, y Roig, 2000; Raymond, 2002; De la Fuente, 2003 y De la Fuente, Domenech, y Jimeno, 2003). Entre los pocos trabajos que han analizado las externalidades, destacar dos. Primero el realizado por Alcalá y Hernández (2006) a nivel de empresa y sector para 1995 utilizando la Encuesta de estructura Salarial publicada por el Instituto Nacional de Estadística, donde encuentran que el salario medio aumenta con el porcentaje de trabajadores con nivel universitario en las empresas. Segundo, el trabajo de Ciccone, García-Fontes e Hidalgo (2008), que utilizando las Encuestas de Presupuestos familiares de 1980 y 1990 además de las Encuestas Continuas de Presupuestos Familiares para el año 2000 y 2001, identifican las externalidades del capital humano a nivel regional en España entre 1980 y 2000. Los resultados de este trabajo son los que resumimos en este trabajo.

Las razones principales para la falta de análisis en España son dos, la falta de información y la dificultad, hasta hace poco, de encontrar un método fiable para la estimación de las externalidades del capital humano. A pesar de que la disponibilidad de datos es un handicap importante, de los dos problemas indicados, la elección de una metodología correcta es más problemático. Varios métodos han sido utilizados a lo largo de la literatura con más o menos fortuna.¹

¹ Ver Ciccone y Peri (2006) para un magnífico resumen.

De entre todos estos, en este trabajo vamos a comentar los resultados obtenidos por Ciccone, García-Fontes e Hidalgo (2008) utilizando el método desarrollado por Ciccone y Peri (2006). Este método estima las externalidades como el efecto marginal de una medida de intensidad de capital humano sobre los salarios medios agregados, manteniendo en este último la composición de la fuerza laboral constante en un momento determinado de tiempo. Este método asegura identificar convenientemente las externalidades frente a otros posibles incrementos salariales derivados de cambios en la oferta de la cualificación, lo que no es posible mediante otros procedimientos con una larga tradición en la literatura.² Por ejemplo, cuando la sustitución entre trabajadores con diferente cualificación no es perfecta,³ un cambio en su oferta relativa afectaría a los salarios de ambos grupos de trabajadores, lo que fácilmente pudiera confundirse como externalidades. Este método evita dicha confusión⁴.

Los resultados son a nivel regional. La razón para trabajar con regiones y no a niveles más detallados - provinciales o municipales - se debe a que en este nivel se optimiza el conjunto de información disponible a través de las distintas bases de datos existentes en España. Como se ha dicho, este método estima las externalidades poniendo en relación incrementos en los salarios medios manteniendo la composición constante, con los cambios en la intensidad de uso de trabajadores cualificados. Son pues necesarios dos grupos de información, uno de salarios y otro de cualificación. Los salarios medios pudieran calcularse a partir de un número amplio de bases de datos. Sin embargo, muy pocas disfrutan de una larga tradición temporal, imprescindible para este tipo de análisis. Es por ello que para maximizar el período temporal disponible se usa la información que se desprende de las diferentes encuestas de presupuestos familiares elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística. A pesar de que para ciertos años la información se presenta a nivel provincial, no todas ellas la ofrecen. Por otro lado, la información de empleo por nivel de cualificación viene correctamente presentada en la base de datos Capital Humano en España y su distribución provincial publicado por el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) en colaboración con la Fundación Bancaja. Es por ello que se ha elegido el denominador común en todas las bases de datos y que es la región. El período temporal corresponde al situado entre los años 1980 y 2000.

El uso de este método sin embargo implica algunos problemas que han de ser resueltos previamente. El más importante de ellos es que la estimación de las

2 Ver los trabajos, entre otros, de Rauch (1993), Rudd (2000), Acemoglu y Angrist (2001) y Moretti (2004a y 2004b).

3 La evidencia empírica refuta la sustitución perfecta (para los Estados Unidos ver Katz y Murphy (1992), Ciccone y Peri (2006), para otros países Angrist (1995) y para España Hidalgo (2008a)).

4 Ver Ciccone y Peri (2006) para una discusión más amplia sobre este tema.

externalidades como efecto marginal tal y como se ha descrito genera un problema de endogeneidad dado que no está clara la dirección causal. Esta ambigüedad en la dirección se debe principalmente a que el capital humano no se distribuye aleatoriamente a nivel geográfico. Ciudades y regiones con mayores productividades, y por lo tanto salarios mayores, superiores niveles de vida, o simplemente una mayor oferta de servicios, pueden generar un atractivo para trabajadores con una mayor cualificación. También las empresas pueden decidir instalarse en una ciudad o región en función del nivel medio de la cualificación buscando, reducir costes de búsqueda o para apropiarse de externalidades positivas que pueda generar un mercado de trabajo especializado. Por ello, es razonable pensar que existe una relación endógena entre estas dos variables o dicho de otra forma, que la relación causal es de doble dirección. Además, el uso de aproximaciones para la determinación de las dotaciones del Capital Humano a nivel regional implica errores de medidas que deben solventarse. Ambos problemas generan sesgos en la determinación del efecto de las externalidades, en el caso que las hubiese. Es por lo que el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) no nos permitiría obtener resultados satisfactorios. Por ello definimos instrumentos que solucionen ambos problemas. Mediante el uso de variables instrumentales y el método de mínimos cuadrados bivariados (MC2E) ambos problemas podrían resolverse. La estructura poblacional regional medida como los pesos por niveles de edades al inicio del período sobre el cuál se va a realizar el análisis puede convertirse en un buen instrumento.

Los resultados muestran evidencias de externalidades del Capital Humano en España a nivel regional. Como principal resultado de este trabajo, el efecto estimado de las externalidades del Capital Humano en el crecimiento de los salarios medios regionales en España desde 1980 se ha valorado en algo más de un tercio del crecimiento de los mismos.

En el resto del artículo se describirá la especificación del modelo usado para estimar las externalidades, los datos usados, y los resultados, para acabar con una breve conclusión.

2. El Método y Especificación de la Estimación

Como se ha comentado existen diversos procedimientos que han sido usados para estimar las externalidades del capital humano, especialmente para los Estados Unidos (por ejemplo Rauch, 1993; Rudd, 2000; Acemoglu y Angrist, 2001; Moretti, 2004a y Moretti, 2004b). Lejos de pretender realizar un resumen de los mismos, y que en otros trabajos ya han sido realizados convenientemente, sí pasamos al menos a explicar brevemente los fundamentos del método desarrollado por

Ciccone y Peri (2006) y que denominan Aproximación por Composición Constante. Posteriormente explicitamos los pasos empíricos necesarios para implementar este método.

2.1. El Método de la Aproximación por Composición Constante

Supongamos que el output Y del bien producido en la región r en el año t depende del número total de trabajadores de cualificación baja L y el número total de trabajadores de cualificación alta H así como de la tecnología A

$$Y_r = A_r F(L_r, H_r). \quad (1)$$

Supongamos que la función agregada de producción está sujeta a rendimientos constantes a escala y que tiene primeras y segundas derivadas diferenciables con continuidad. Supongamos también que el mercado de trabajo en cada región es perfectamente competitivo y, en consecuencia, que los salarios reales de equilibrio de los trabajadores son iguales a sus productos marginales manteniendo la tecnología agregada constante, entonces

$$w_r^L = A_r F_1(L_r, H_r) = A_r F_1(l_r, (1-l_r)); \quad (2)$$

$$w_r^H = A_r F_2(L_r, H_r) = A_r F_2(l_r, (1-l_r)). \quad (3)$$

donde $l = L/N$ y N es el total de trabajadores, $N = L + H$. Las ecuaciones (2) y (3) suponen que cada región es un mercado laboral, o sea, que trabajadores idénticos en la región tendrían que obtener salarios idénticos. La formulación no implica ningún supuesto sobre la (falta de) migración. En particular, las empresas pueden contratar a sus trabajadores a nivel estatal.

Introducimos las externalidades permitiendo que el nivel de tecnología agregada A en (1) se incremente con alguna medida x de la cualificación de la fuerza de trabajo de la región. La forma funcional particular usada es

$$A_r = B_r x_r^\theta N_r^\delta,$$

donde x es una medida agregada de la intensidad de trabajadores de cualificación alta en la región. B captura todos los otros determinantes de la productividad total de los factores en la región. Incluimos N en (4) para controlar por la posible existencia de efectos agregados de escala en la productividad. Véase Sveikauskas (1975), Segal (1976), Moomaw (1981), Henderson (1986) y Rauch (1993) para trabajos empíricos sobre los efectos de escala en las ciudades de los EEUU.

La medida de intensidad de trabajadores de cualificación alta en la región permite expresar la fracción de los dos tipos de trabajadores como una función de la medida agregada de la intensidad de trabajadores de cualificación alta

$$\begin{aligned} l_r &= g^L(x_r), \\ h_r &= 1 - l_r = g^H(x_r). \end{aligned} \quad (5)$$

Por ejemplo, si $x = h / l$ entonces $l = l + (l+x)$ y $h = x / (l+x)$. Utilizaremos este resultado para expresar el salario medio en función de la medida x de intensidad de los trabajadores de cualificación alta.

El salario medio w en la región r en el momento t se define como el salario de los dos grupos ponderados por su tamaño relativo

$$w_r(x_r, l_r) = w_r^L(x_r)l_r + w_r^H(x_r)(1 - l_r), \quad (6)$$

ya que (2)-(5) implican que los salarios de los trabajadores de cualificación alta y baja pueden escribirse como una función de la medida agregada de la intensidad de los trabajadores de cualificación alta.

La ecuación (6) expresa que un incremento en los salarios medios observados en una región puede deberse a cambios en la composición de la fuerza de trabajo a favor de los más cualificados o por el incremento de los salarios de los trabajadores con distinta cualificación, pero manteniendo la composición inalterada. El principal resultado que el método de Ciccone y Peri muestra, es que este segundo efecto puede usarse para estimar la intensidad de las externalidades del capital humano. Más precisamente, la intensidad de las externalidades del capital humano puede estimarse a partir del efecto del capital humano sobre los salarios medios manteniendo la composición de la fuerza de trabajo constante.

Para entender esta última afirmación, supongamos que no hay externalidades asociadas con la intensidad de los trabajadores de cualificación alta. En este caso si se produce en la región un pequeño incremento en x , los salarios medios no deberían cambiar si se mantiene constante la composición de la fuerza de trabajo. Intuitivamente esto es así porque a los trabajadores de cualificación alta se les paga su producto marginal en cada región en el caso en que no hay externalidades. En consecuencia, el incremento en los salarios totales asociado con un incremento pequeño en la intensidad de trabajadores de cualificación alta en la región iría completamente a los nuevos trabajadores de cualificación alta (que son los responsables del incremento en la intensidad de trabajadores de cualificación alta). Por ello los salarios totales que van a los trabajadores que ya están en la región no se incrementan con la intensidad de los trabajadores de cualificación alta en la

región. En definitiva el salario medio agregado en la región no se vería modificado si mantenemos la composición constante.

Estas ideas intuitivas se formaliza en la siguiente proposición:

Proposición 1:

La elasticidad de los salarios medios con respecto a la medida agregada de calidad del trabajo (x) cuando mantenemos la composición de la fuerza de trabajo (l) constante es igual a la intensidad de la externalidad del capital humano θ ,

$$\frac{\partial \ln(w_{rt}^L(x_{rt})l_{rt} + w_{rt}^H(x_{rt})(1-l_{rt}))}{\partial \ln x_{rt}} = \theta. \quad (7)$$

Demostración:

Véase que $w_{rt}^L = B_{rt} x_{rt}^\theta N_{rt}^\delta F_1(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x)))$ y en consecuencia que

$$\begin{aligned} \frac{\partial w_{rt}^L(x_{rt})}{\partial x_{rt}} &= \theta B_{rt} x_{rt}^{\theta-1} N_{rt}^\delta F_1(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))) + \\ &+ B_{rt} x_{rt}^\theta N_{rt}^\delta (F_{11}(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))) - \\ &- F_{12}(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x)))) l(x_{rt}). \end{aligned} \quad (8)$$

En forma similar

$$\begin{aligned} \frac{\partial w_{rt}^H(x_{rt})}{\partial x_{rt}} &= \theta B_{rt} x_{rt}^{\theta-1} N_{rt}^\delta F_2(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))) + \\ &+ B_{rt} x_{rt}^\theta N_{rt}^\delta (F_{21}(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))) - \\ &- F_{22}(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x)))) l(x_{rt}). \end{aligned} \quad (9)$$

Los rendimientos constantes a escala de la función agregada de producción de los trabajadores de cualificación alta y baja para un nivel dado de tecnología implican que $F_1 l + F_2 h = F$. Además $F_{11} l + F_{12} h = 0$ y $F_{21} l + F_{22} h = 0$. Combinando las dos últimas ecuaciones obtenemos $(F_{11} - F_{12}) l + (F_{11} - F_{12}) h = 0$. En consecuencia, la media ponderada de (8) y (9) con las ponderaciones iguales a la fracción de trabajadores de cada tipo es

$$\begin{aligned} &\frac{\partial w_{rt}^L(x_{rt})}{\partial x_{rt}} l_{rt} + \frac{\partial w_{rt}^H(x_{rt})}{\partial x_{rt}} (1-l_{rt}) = \\ &= \theta B_{rt} x_{rt}^{\theta-1} N_{rt}^\delta (F_1(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))) l(x_{rt}) + \\ &+ F_2(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))) (1-l(x_{rt}))) = \\ &= \theta B_{rt} x_{rt}^{\theta-1} N_{rt}^\delta F(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x))). \end{aligned} \quad (10)$$

En consecuencia

$$\begin{aligned} & \frac{\partial \ln(w_{rt}^L(x_{rt})l_{rt} + w_{rt}^H(x_{rt})(1-l_{rt}))}{\partial \ln x_{rt}} = \\ & = \frac{\theta B_{rt} x_{rt}^{\theta-1} N_{rt}^{\delta} F(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x)))}{B_{rt} x_{rt}^{\theta} N_{rt}^{\delta} F(l_{rt}(x), (1-l_{rt}(x)))} x_{rt} = \theta. \end{aligned} \quad (11)$$

Véase que la elasticidad de los salarios medios respecto a la medida x de la calidad de la fuerza de trabajo permite identificar las externalidades del capital humano únicamente cuando se mantiene constante la composición de la fuerza de trabajo. Si no se mantiene constante esta composición, entonces tendremos el efecto total del cambio en la composición de la fuerza de trabajo sobre los salarios medios, de acuerdo a los dos efectos mencionados en la ecuación (salmedio).

Es por ello que, si mantenemos constante la composición de la fuerza de trabajo, el incremento porcentual que observemos en los salarios medios como respuesta a un incremento porcentual de nuestra medida de la calidad de la fuerza de trabajo se puede interpretar como el efecto externo del capital humano. Esta metodología adopta, además, el punto de vista más general sobre las externalidades del capital humano, ya que define estas externalidades como cualquier instancia en la cual los trabajadores de cualificación alta obtienen salarios por debajo de su producto marginal a nivel regional.

2.2 Especificación de la estimación

Una vez demostrado que este método puede identificar con éxito las externalidades del capital humano, para poder implementar empíricamente éste, son necesarios dos pasos:

1. En primer lugar, es necesario construir salarios medios regionales manteniendo los pesos constantes. Sin embargo no nos sirve simplemente calcularlos tomando los salarios medios de una muestra de trabajadores. Es necesario un trabajo previo. Este trabajo busca asegurar que los cambios en los salarios medios son sólo debido a cambios en las remuneraciones del capital humano, por lo que previamente se eliminan los posibles efectos derivados de cambios en otras características como sexo, edad, estatus matrimonial, etc La eliminación de estos efectos se realiza mediante la estimación de una ecuación de salarios donde la variable dependiente es el salario individual, mientras que entre las independientes incluimos todas aquellas que suponemos pueden afectar a los salarios y que estén disponibles. Concretamente la limpieza puede implementarse estimando para cada año, región y grupo educativo la expresión

$$\text{Ln}w_{it}^j = \alpha_t^j + \sum_k \beta_t^j z_{it}^k + \varepsilon_{it}^j \quad (12)$$

donde j es el nivel educativo, i es el individuo, t es el año y k el número de regresores. Como es de suponer, el coeficiente α_t^j representa precisamente el salario medio del grupo educativo j , descontado el efecto de otras posibles características. Las variables z representan a todas aquellas características del individuo i que puede afectar al salario excepto la educación. Entre estos regresores incluimos una dummy para cada región, con lo que la suma de la constante más el coeficiente asociado a cada región para el nivel educativo j , y que podemos definir como γ_{rt}^j , nos ofrece los salarios medios por niveles educativos para cada una de las regiones.

2. Una vez realizado el paso anterior y con la composición constante por niveles educativos para un año base, construimos los salarios medios regionales utilizando los α_t^j y γ_{rt}^j . Su incremento se regresa respecto al incremento de la medida de intensidad de capital humano regional. El coeficiente de esta especificación nos informa sobre el valor de las externalidades. Es decir, si ΔS_{rt} es el incremento en el año t respecto al $t-1$ del salario medio manteniendo constante la estructura de la fuerza de trabajo regional, y Δh_{rt} representa el incremento de nuestra especificación de intensidad en la cualificación en la región r de la fuerza de trabajo, entonces la estimación de la relación

$$\Delta S_{rt} = \mu + \rho \Delta h_{rt} + v_{rt} \quad (13)$$

nos ofrece el valor de las externalidades a través del coeficiente estimado $\hat{\rho}$. Podemos asumir que $v_{rt} = \delta_r + \xi_{rt}$, donde δ_r refleja un factor específico para la región r y ξ_{rt} es un error que podemos asumir i.i.d. y distribuido por una normal de media cero y varianza σ_ξ . Así, la especificación (13) pudiera estimarse mediante datos de panel.

Como ya se dijo en la introducción, la existencia de endogeneidad en (13) puede implicar la existencia de un sesgo en la estimación de ρ . A nivel agregado, en el caso de este trabajo, un posible origen de endogeneidad proviene de la movilidad interregional de los trabajadores cualificados. Como bien ha sido observado por otros autores la distribución geográfica de los trabajadores cualificados no parece aleatoria. La explicación habitualmente ofrecida es que una mayor retribución en una región puede implicar movimientos de trabajadores cualificados hacia dicha región desde otras y por lo tanto un incremento de la participación de los trabajadores cualificados en la misma. También la existencia de mejores *good amenities* asociadas a mayores rentas implica una mayor atracción de trabajadores con cualificación. Por último, las empresas pueden escoger dónde localizarse en función de las características de la región o ciudad, especialmente salarios, coste de la tierra y otras razones asociadas a la estructura de costes de la propia empresa (Moretti, 2003).

Por todos estos motivos es posible que exista una relación bidireccional entre nivel medio de salarios y nivel educativo en las regiones y ciudades, que genera problemas de endogeneidad. También la existencia de errores de medida en las variables usadas implica que los resultados sean sesgados e inconsistentes.

Por ello identificamos como instrumentos el porcentaje de población joven (menor de 19 años) y mayor (mayor de 49 años) en la región en el momento $t-1$. La justificación para usar este instrumento es que dada la hipótesis de igualdad de acceso a la educación, una región que en el momento $t-1$ dispusiera de mayor porcentaje de población joven observará, por razones demográficas, un mayor incremento en el peso de los trabajadores cualificados en los años siguientes. Igualmente una región con mayor peso de población envejecida elevaría sus posibilidades futuras de incrementar la cualificación de la fuerza laboral al existir un mayor flujo de trabajadores a una situación de jubilación, y por lo tanto rotando con trabajadores más jóvenes y cualificados. Como veremos posteriormente, además de justificarlo mediante la hipótesis anterior, los datos certifican no sólo ambas relaciones sino además el signo de éstas.

3. Datos

Para estimar (13) se han utilizado varias fuentes de datos. En primer lugar, y como se ha argumentado en la sección anterior, para obtener los salarios medios necesitamos datos individuales de trabajadores en dónde se nos ofrezca información de sus salarios y del máximo posible de características que puedan afectar a la determinación de sus ingresos laborales. Para construir los salarios medios necesitamos a su vez los pesos de cada grupo educativo, al menos, para un año base. Para ello será necesaria información de empleo regional por nivel educativo. Por último, una vez tengamos contruidos los salarios medios regionales dada una composición constante, necesitamos una medida de intensidad de cualificación de los trabajadores en las regiones. Por lo tanto, son necesarios tanto datos individuales como datos agregados regionales.

3.1 Datos Individuales

Los datos individuales provienen de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 1980/81 y 1990/91 y de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares de los años 2000 y 2001 y que han sido convenientemente agregadas.⁵ Como es tradicional en el uso de estas fuentes de datos, para aproximar lo mejor posible los ingresos

5 El proceso de agregación de ambas bases de datos ha sido el mismo que el descrito en Hidalgo(2008b).

salariales, hemos restringido la muestra a los trabajadores cabezas de familia, con edad comprendida entre 16 y 65 años, trabajadores por cuenta ajena y que hayan contestado que trabajan más de 15 horas semanales. Entre estos se han eliminado aquellos cuyo salario anual era menor que el salario mínimo establecido legalmente para evitar la introducción de errores o de otras posibles incidencias que incrementen los errores de especificación. Dado este proceso la muestra para cada año se compone de 7.027 individuos para 1980/81, 8.193 para 1990/91 y 2.057 para los años 2000/01.

Los niveles educativos entre los que se divide la muestra son tres: sin estudios o estudios primarios, estudios secundarios y, por último, universitarios.⁶ En consecuencia estimamos la ecuación (12) 3 veces (para cada uno de los tres niveles educativos). Los controles z que utilizamos en esta estimación, además de las dummies regionales, son sexo, experiencia, que es construida como edad menos años de educación menos 6,⁷ una dummy si es trabajador agrícola y por último una nueva dummy si es casado o no.

3.2 Datos Regionales

Los datos a nivel regional del proyecto Capital Humano publicado por el Instituto de Investigaciones Económicas (IVIE) proporciona datos sobre ocupados por distintos niveles educativos desde 1964. Con dicha información es posible calcular los salarios medios regionales con la composición constante para 1980/81, 1990/91 y 2000/01. En segundo lugar, con estos mismos datos también es posible construir medidas de intensidad de cualificación para cada región.

Para realizar un análisis de robustez en la estimación de (13), utilizamos total de empleados a partir de la Encuesta de Población Activa con el objeto de controlar por posibles efectos escala y de Stock de Capital Físico, utilizando nuevamente información proveniente de las bases de datos del IVIE.

3.3 Instrumentos

En este trabajo, los instrumentos usados en los Mínimos Cuadrados Bietápicos representan la estructura poblacional regional. Para ello se han elegido

6 Dado que cada una de las tres muestras provienen de diferentes encuestas con distintos diseños a pesar de corresponder al mismo objeto de análisis, estos tres grupos educativos resultan de agregar los diferentes niveles clasificados en cada una de las tres. Esta agregación es, para 1980/81, sin estudios o estudios primarios, niveles 1 a 3, secundarios, niveles 4 a 6 y universitarios, niveles 7 y 8; para 1990/91, niveles 1 a 4, 5 a 8 y 9 a 10, respectivamente; y para 2000/01 niveles 1 y 2, 3 a 5 y 6 y 7 respectivamente.

7 Los años asignados para cada grupo educativo son los tomados de otros anteriores trabajos, especialmente Vila y Mora (1998).

estructuras porcentuales de la población por edad y por región. Los datos provienen de los censos de población publicados por el Instituto Nacional de Estadística de España para 1980/81 y 1990/91. Más concretamente, los instrumentos van a ser el porcentaje de población entre 0 y 19 años y entre 49 y 70 años para cada región. Para ambos casos el signo esperado es positivo. Cuanto mayor sea el número de jóvenes respecto a la población total al inicio del período es más probable que se incorporen más trabajadores cualificados en dicha región durante los siguientes años. En cuanto a la proporción de trabajadores con edad superior a 49 años, a mayor proporción, mayor tasa de sustitución habrá entre una cohorte de trabajadores, los más viejos, con menor intensidad de cualificación, por otra, la de los jóvenes, con una mayor preparación en general.

4. Resultados

Como fue explicado en la sección previa, la estimación de las externalidades usando el método de composición constante se realiza en dos pasos. En el primer paso, estimamos los salarios medios para cada nivel de estudios, año y región a través de regresiones que limpian los salarios de todos aquellos efectos derivados de características individuales diferentes a la educación. Estas estimaciones son presentadas en la Tabla I. Se han incluido dummies para cada región y año. Las variables incluidas son altamente significativas así como la mayoría de las dummies regionales y para los distintos años.

Las dummies que corresponden a cada año, nivel de estudio y región son precisamente los salarios medios de los trabajadores para cada uno de los niveles de estudio, y para cada región y año. La constante refleja el salario medio de un trabajador, andaluz y para el año 1980. Al haber tres regresiones, cada constante es el salario de dicho trabajador para cada nivel de estudios. Estos salarios medios estimados para cada nivel educativo, región y año han sido usados para calcular los salarios medios regionales manteniendo la composición constante para el año base, de acuerdo con la ecuación (salmedio).⁸ Para cada región, tenemos los salarios

8 Es decir, para una región r , un grupo educativo s , y tres años t_0, t_1, t_2 , los salarios medios por nivel educativo, año y región son $w_{sr t_0}, w_{sr t_1}$ y $w_{sr t_2}$. Si elegimos como año base el año central tendremos que la tasa de crecimiento de los salarios medios manteniendo la composición constante es:

$$\Delta w_{rst1} = \sum_{s=1}^3 I_{01, sr} (w_{rt1} - w_{rt0})$$

$$\Delta w_{rst2} = \sum_{s=1}^3 I_{12, sr} (w_{rt2} - w_{rt0})$$

donde $I_{01, sr} = (I_{0, sr} + I_{1, sr}) / 2$ y $I_{12, sr} = (I_{1, sr} + I_{2, sr}) / 2$

medios con pesos constantes correspondientes a los años 1980/81, 1990/91 y 2000/01. Las diferencias en logaritmos de estos salarios medios se calculan para los períodos 1980/81-1990/91 y 1990/91-2000/01 y se usa una variable de intensidad de capital humano para estimar la ecuación (13). Nuestra variable de intensidad va a ser el ratio de trabajadores cualificados sobre los no cualificados. Se consideran en este caso trabajadores cualificados aquellos con estudios universitarios, frente al resto que no son cualificados. Sin embargo el análisis pudiera realizarse sin problema con especificaciones alternativas. Por lo tanto, utilizando las anteriores expresiones $g(xt) = H_t / L_t$.

Pero previamente hay que considerar si los instrumentos seleccionados son adecuados y para ello hay que realizar un análisis previo. Este análisis simplemente es comprobar mediante una regresión que los instrumentos explican el comportamiento de nuestra variable explicativa en la regresión (13). En la tabla 2 se muestra dicha regresión. Como variables independientes tenemos los dos instrumentos seleccionados, la proporción de personas con edad comprendidas entre los 0 y 19 años, y entre los 49 y 70 años, para los años 1980 y 1990. Como variable dependiente tenemos la tasa de crecimiento de nuestro indicador de intensidad de cualificación, Δh_{it} . Puede comprobarse tanto la alta significatividad de los coeficientes asociados a los instrumentos (al uno por ciento) así como la potencialidad explicativa de la regresión, ya que el coeficiente R^2 alcanza casi el 70%. Los signos de los coeficientes son los esperados. Un incremento de un 1% (0.01) en ambos instrumentos eleva la tasa de crecimiento de nuestro indicador de intensidad entre 0.09 y 0.1 puntos dependiendo del instrumento. Por lo tanto damos por asumida la bondad de ambos instrumentos para la tarea que se les asume en la estimación bietápica.

Los resultados de la estimación de (13) se muestran en la Tabla 3. Para ampliar el estudio y el análisis se han estimado dos tandas de regresiones. Por un lado obviando el año 1990/91, es decir, calculando las externalidades para el conjunto de los veinte años y considerando por lo tanto sólo el primer y último año disponible (1980/81 y 2000/01). En segundo lugar hemos estimado un pool utilizando los incrementos de las dos décadas para cada región.

Como ya se comentó, y para mostrar los resultados, como controles se introducen empleo total (como factor de escala) y stock regional de capital físico, aunque ambos casos sólo para la regresión que hemos denominado pool, ya que en el caso contrario, total ocupados está altamente correlado con nuestro indicador de intensidad de capital humano. Finalmente, para cada caso presentamos los resultados para nuestras estimaciones por MCO y de MC2E.

Nuestras estimaciones muestran significativas externalidades que son robustas a los diferentes métodos usados así como al período definido, ya que

los controles no son significativos. Las hipótesis de sobreidentificación para las estimaciones VI son rechazadas. Los valores de las externalidades van desde 0.143 hasta 0.262 dependiendo el modelo que se estime. es decir, por cada incremento en un uno por ciento de nuestra variable de intensidad de cualificación en cada región, los salarios crecen entre un 0.14 y un 0.26 por ciento. Los coeficientes son significativos al 5% si consideramos el período en su conjunto y al 10% si utilizamos los datos divididos entre los tres períodos.

Con dichos valores para las externalidades es posible calcular qué efecto tuvo para el incremento de los salarios entre 1980 y 2000. Dado que el crecimiento medio de nuestro índice de intensidad de capital humano fue de media para todo el período de aproximadamente 3,84 %, el incremento del salario medio debido a nuestra externalidades fue de entre 0,36 y 0,68 %. El primer caso representa aproximadamente un tercio del incremento anual total de los salarios en España. El segundo implica que las externalidades pudieron representar más o menos dos tercios. Por lo tanto, a modo de conclusión, que extenderemos en la siguiente y última sección, las externalidades del capital humano pueden estar detrás de al menos un tercio del crecimiento salarial medio en España entre 1980 y 2000. Este efecto tendría un máximo de dos tercios.

5. Conclusiones

La identificación de las externalidades del capital humano es crucial desde el punto de vista teórico y empírico, ya que ofrecería soporte a los modelos de crecimiento económico que basan a este tipo de capital como input básico de crecimiento y para analizar la relevancia de las políticas públicas y privadas hacia una mayor y mejor educación.

A pesar de la relevancia de este ejercicio empírico, la evidencia para España es escasa. La principal razón, la dificultad de encontrar información estadística que se ajuste a las necesidades metodológicas. En este caso, se han utilizado información estadística de las Encuestas de Presupuestos desde 1980 hasta 2000, una vez se ha realizado un importante trabajo de limpieza y adecuación. También han sido usados datos regionales sobre oferta de capital humano, información proveniente del IVIE y de más fácil acceso.

Nuestros resultados muestran una significativa evidencia sobre la existencia de externalidades del capital humano. Esta evidencia muestra que durante este período de gran cambio en el mercado de trabajo gracias a mejoras en los niveles educativos de los trabajadores, aproximadamente un tercio del crecimiento de los salarios medios de los trabajadores puede atribuirse a las externalidades del capital humano.

No obstante, existen fuertes limitaciones a este análisis y un trabajo futuro al respecto es necesario. La reciente aparición de más y mejor diseñadas encuestas sobre mercado de trabajo y en particular salarios permiten ampliar y/o mejorar este análisis.

Referencias Bibliográficas

Acemoglu, D. y J. Angrist (2000), How large are the social returns to education: evidence from compulsory schooling laws, en *The NBER Macroeconomics Annual*

Alba, R., y M. S. Segundo (1995): The Return to Education in Spain, *Economics of Education Review*, 14(2).

Alcalá, F. y P.J. Hernández (2006): Las Externalidades del Capital Humano en la Empresa Española, *Revista de Economía Aplicada*, vol XIV, no 41, pp 61-83.

Angrist, J. (1995): The Economic Returns to Schooling in the West Bank and Gaza Strip," *American Economic Review*, (85), 1065-1087.

Barceinas, F., J. Oliver, J. Raymond, and J. Roig (2000): Los Rendimientos de la Educación en España," *Papeles de Economía Española*, (86).

Black, D. y V. Henderson (1999): A Theory of Urban Growth, *Journal of Political Economy*, vol. 107, no. 2, 252-284.

Ciccone, A., García-Fontes, W. e Hidalgo, M.A. (2008): Estimating Human Capital Exernalities: The Case of Spanish Regions, mimeo, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

Ciccone, A., y G. Peri (2006): Identifying Human-Capital Externalities: Theory with Applications, *Review of Economic Studies*, 73(2), 381-412.

De la Fuente, A. (2003): Human Capital in a Global Knowledge-based Economy, part II: assesment at the EU Country Level, European Commission Report, Employment and Social Affairs.

De la Fuente, A., R. Domenech, and J. F. Jimeno (2003): Human Capital as a Factor of Growth and Employment at the Regional Level. The Case of Spain, UFAE and IAE Working Papers 610.04.

Henderson, V. (1986), Efficiency of resource usage and city size, *Journal of Urban Economics*, vol. 18, p. 23-56.

Hidalgo, M.A. (2008a): A Demand-Supply Analysis of the Spanish Education Wage Premium in the 1980s and 1990s. Universidad Pablo de Olavide, Working Paper 08.01, Sevilla.

Hidalgo, M.A. (2008b): Wage Inequality in Spain 1980-2000, mimeo, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.

Katz, L. F., y K. M. Murphy (1992): Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors," *The Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 35-78.

Lucas, R. J. (1988): On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.

Moomaw, R. (1981), Productivity and city size: a critique of the evidence, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 95, p. 194-223.

Moretti, E. (2003): Human Capital Externalities in Cities," NBER Working Papers 9641, National Bureau of Economic Research, Inc.

Moretti, E. (2004a): Estimating the social return to higher education: evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data," *Journal of Econometrics*, 121(1-2), 175-212.

Moretti, E. (2004b): Workers' Education, Spillovers, and Productivity: Evidence from Plant-Level Production Functions, *American Economic Review*, 94(3), 656-690.

Rauch, J. (1993), Productivity Gains from Geographic Concentration in Cities, *Journal of Urban Economics*, vol. 34, p. 380-400

Raymond, J. (2002): Convergencia Real de las regiones españolas y Capital Humano, *Papeles de Economía Española*, 93, 109-121.

Rudd, J. (2000): Empirical evidence on human capital spillovers, Finance and Economics Discussion Series 2000-46, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).

Segal, D. (1976), Are there returns to city size, *Review of Economics and Statistics*, vol. 58, p. 234-251.

Sveikauskas, L. (1975), The productivity of cities, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 89, p. 393-413.

Vila, L., and J. Mora (1998): Changing Returns to Education in Spain During the 1980s," *Economics of Education Review*, 17(2), 173-178.

Cuadro 1
Regresiones Mincerianas

	Año	Regresión 1 Sin esturios o estudios primarios		Regresión 2 Estudios medios		Regresión 3 Estudios superiores	
Andalucía	90	0,677	***	0,781	***	0,789	***
	00	1,376	***	1,351	***	1,129	***
Aragón	80	0,150	***	0,136	***	0,013	
	90	0,914	***	0,902	***	0,699	***
	00	1,501	***	1,403	***	1,277	***
Asturias	80	0,194	***	0,089	*	0,104	*
	90	0,945	***	0,824	***	0,799	***
	00	1,581	***	1,356	***	1,283	***
Balears	80	0,039		-0,004		0,322	***
	90	0,848	***	0,889	***	0,566	***
	00	1,513	***	1,466	***	1,142	***
Canarias	80	0,026		0,083	*	0,039	
	90	0,689	***	0,814	***	0,753	***
	00	1,373	***	1,206	***	1,228	***
Cantabria	80	0,149	***	0,034		-0,159	**
	90	0,899	***	0,722	***	0,962	***
	00	1,478	***	1,293	***	1,149	***
Castilla y León	80	0,107	***	0,027		-0,076	*
	90	0,849	***	0,829	***	0,796	***
	00	1,405	***	1,293	***	1,193	***
Castilla-La Mancha	80	0,028		0,073	*	-0,088	*
	90	0,796	***	0,834	***	0,798	***
	00	1,418	***	1,320	***	1,216	***
Cataluña	80	0,229	***	0,180	***	0,089	**
	90	0,925	***	0,884	***	0,949	***
	00	1,495	***	1,510	***	1,238	***
Com. Valenciana	80	0,122	***	0,077	*	0,076	
	90	0,817	***	0,749	***	0,699	***
	00	1,463	***	1,476	***	1,257	***
Extremadura	80	-0,199	***	0,090		-0,073	
	90	0,672	***	0,692	***	0,713	***
	00	1,314	***	1,229	***	1,166	***
Galicia	80	0,018		0,093	**	0,024	
	90	0,786	***	0,799	***	0,782	***
	00	1,367	***	1,346	***	1,180	***

	Año	Regresión 1 Sin estudios o estudios primarios		Regresión 2 Estudios medios		Regresión 3 Estudios superiores	
Madrid	80	0,219	***	0,168	***	0,102	**
	90	0,892	***	0,873	***	0,782	***
	00	1,513	***	1,391	***	1,270	***
Murcia	80	0,058	*	-0,055		-0,151	*
	90	0,747	***	0,762	***	0,852	***
	00	1,362	***	1,281	***	1,093	***
Navarra	80	0,291	***	0,226	***	-0,099	
	90	1,041	***	0,962	***	0,900	***
	00	1,649	***	1,545	***	1,286	***
País Vasco	80	0,266	***	0,199	***	0,176	***
	90	0,992	***	0,875	***	0,884	***
	00	1,556	***	1,416	***	1,140	***
La Rioja	80	0,165	***	0,082		-0,119	
	90	0,817	***	0,596	***	0,777	***
	00	1,413	***	1,379	***	1,247	***
sexo		-0,282	***	-0,173	***	-0,131	***
agricultura		-0,411	***	-0,330	***	0,026	
casado		0,175	***	0,245	***	0,233	***
experiencia<20		0,225	***	0,220	***	0,135	***
30<experiencia<40		0,279	***	0,273	***	0,182	***
experiencia>40		0,334	***	0,321	***	0,155	***
Constante		12,715	***	13,005	***	13,457	***

Nota: *, **, *** indica significatividad al 1, 5 y 10%

La constante hace referencia al logaritmo del salario de un trabajador andaluz en el año 1980

Cuadro 2

Estimación de las externalidades del capital humano

	Variable dependiente: cambios en el logaritmo de los salarios medios 1980-2000				1980-1990-2000			
	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
$\Delta H/L$	0.143** (0.057)	0.174** (0.071)	0.162** (0.072)	0.180** (0.085)	0.154* (0.080)	0.264* (0.145)	0,158 (0.102)	0.262* (0.150)
Ocupados	-	-	0,09 (0.178)	0,03 (0.170)	-	-	0,011 (0.138)	-0,013 (0.129)
Capital	-	-	0,012 (0.113)	0,004 (0.115)	-	-	0,057 (0.159)	0,054 (0.157)
t	-	-	-	-	-0.085** (0.040)	-0,04 (0.062)	-0.085* (0.045)	-0,042 (0.064)
Constante	1.136*** (0.060)	1.104*** (0.075)	1.105*** (0.103)	1.094*** (0.113)	0.601*** (0.065)	0.521*** (0.105)	0.590*** (0.089)	0.518*** (0.121)
Adj. R2	0,24	0,24	0,15	0,13	0,67	0,65	0,65	0,66
n	17	17	17	17	34	34	34	34

Notas:

Datos entre paréntesis son las desviaciones estándar
 $\Delta H/L$ es el cambio del logaritmo del ratio de trabajadores cualificados respecto al resto

Ocupados: número de trabajadores empleados
 t: dummy que es cero para la década de los ochenta y uno en la de los noventa
 *, ** y *** denota significatividad al 10, 5 y 1% respectivamente

¿DOMÉSTICO O DE MERCADO? EL PROCESO DE ACUMULAR CAPITAL HUMANO Y LOS EFECTOS DE LA POLÍTICA FISCAL SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO¹

María Jesús Freire-Serén
Universidad de Vigo

● RESUMEN

Palabras clave:

Capital humano, actividades de mercado, actividades domésticas, política fiscal.

Códigos JEL

O47

Este ensayo destaca de que modo el supuesto realizado sobre la naturaleza del proceso de acumulación de capital humano afecta al papel que dicho capital juega como motor del crecimiento económico, y determina los efectos de la política fiscal. Con el objetivo de encontrar resultados bien microfundamentados, se introduce una propuesta de modelización en la que la acumulación de capital humano es una actividad doméstica que utiliza el tiempo no destinado a trabajar y bienes intermedios de mercado como factores productivos. Se muestra que la tecnología utilizada en esa actividad doméstica juega un papel central en las predicciones sobre crecimiento económico y sobre los efectos de la política fiscal.

¹ La autora agradece la ayuda y los comentarios realizados por Jaime Alonso-Carrera. Se agradece también las ayudas del Ministerio de Educación y Ciencia y del FEDER a través del proyecto SEJ2005-03753; y de la Xunta de Galicia a través del proyecto PGIDIT06PXIC30001 I PN.

1. Introducción

Una parte de la literatura teórica en economía ha centrado sus objetivos en analizar el papel del capital humano en el proceso de crecimiento económico. En particular, desde el influyente trabajo de Lucas (1988), la acumulación de capital humano ha sido ampliamente utilizada como uno de los motores del crecimiento en la literatura moderna sobre crecimiento económico.¹ En este tipo de modelos, la fuerza de trabajo es entendida como capital humano que puede reproducirse mediante una tecnología diferente a la usada en la acumulación de capital físico.² En particular, los individuos dedican parte de sus esfuerzos y recursos a aumentar las unidades eficientes de su oferta de trabajo. Por lo tanto, en esta formulación teórica tanto la acumulación de capital físico como la acumulación de capital humano son endógenas, lo cual permite superar la propiedad de rendimientos decrecientes que restringe la existencia de crecimiento sostenido. De esta forma, la tasa de crecimiento de la renta per capita está endógenamente determinada por la interacción entre las tecnologías que permiten la acumulación de capital físico y capital humano. Una predicción inmediata de estos modelos de crecimiento endógeno es, por lo tanto, que todas aquellas políticas que puedan distorsionar la acumulación de capital humano pueden tener efectos permanentes y no despreciables sobre el crecimiento económico. El objetivo de este ensayo es revisar y reformular los mecanismos a través de los cuales la política fiscal altera la acumulación de capital humano y, de esta forma, el crecimiento económico.

La literatura sobre crecimiento económico ha derivado dos resultados contradictorios entre sí sobre los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico. Por un lado, un amplísimo conjunto de trabajos teóricos han demostrado que, en el contexto del modelo de crecimiento endógeno con acumulación de capital físico y humano, la política fiscal o bien es neutral o bien tiene efectos permanentes y significativos sobre

1 La evidencia empírica sobre la relación entre capital humano y crecimiento económico no es del todo concluyente. Mientras algunos trabajos encuentran un efecto positivo y significativo (véase, por ejemplo, Mankiw et al., 1992; Murthy y Chien, 1997; Serrano, 1999 o Freire-Serén, 2001 y 2002), otros encuentran que ese efecto no es significativo e incluso negativo (véase, por ejemplo, Kyriacou, 1991; Benhabib y Spiegel, 1994; o Islam, 1995). Por otro lado, como apunta Chari et al. (1997), "la literatura reciente destaca que una una mediada amplia de capital es necesaria para explicar algunas regularidades observadas en los datos".

2 Rebelo (1991) considera una escenario donde el capital humano y el capital físico se acumulan con la misma tecnología. Esto da lugar una función agregada de producción con rendimientos constantes en un concepto amplio de capital.

el crecimiento económico.³ Por otro lado, algunos trabajos empíricos no encuentran evidencia que respalde que las diferencias internacionales en las tasas de crecimiento de la renta per capita sean explicadas, al menos en parte, por las diferencias observadas en las políticas fiscales.⁴ En este ensayo, basándose en evidencia empírica casual, se presenta una reformulación del proceso de acumulación de capital humano que puede suministrar alguna ayuda para aproximar los resultados teóricos sobre los efectos de la política fiscal con la evidencia empírica al respecto. En concreto, esta propuesta pretende buscar una mejor microfundamentación de la forma en que se organizan las actividades que producen nuevo capital humano.

La simple observación de la realidad nos muestra que la inversión en capital humano tiene dos componentes.⁵ Por un lado, los individuos adquieren bienes y servicios (bienes educativos) en el mercado que les permitirán aumentar sus unidades eficientes de trabajo. De esta forma, la acumulación de capital humano tiene un coste directo que viene dado por el precio de mercado de esos bienes y servicios. Esta componente directa de la inversión en capital humano es, por lo tanto, un sustituto perfecto de la inversión en capital físico y del consumo. Por otro lado, los individuos también emplean directamente parte de sus propios recursos, como el tiempo, en manipular esos bienes educativos fuera del mercado (i.e., domésticamente) con el objetivo de aumentar las unidades eficientes de su oferta de trabajo. El coste de esta actividad doméstica o de no mercado es el coste de oportunidad dado por el valor de mercado de los recursos empleados en acumular capital humano. Por lo tanto, este componente indirecto de la inversión en capital humano es un sustituto imperfecto de la inversión en capital físico y del consumo. Ambos componentes de la inversión en capital humano son empíricamente relevantes. Por ejemplo, Perli y Sakellaris (1998) estiman que la renta salarial dejada de ingresar por los estudiantes de Estados Unidos en los niveles educativos secundarios y terciarios asciende al 31% del total de los gastos en educación.

Tradicionalmente, los modelos de crecimiento con acumulación endógena de capital humano han considerado alternativamente sólo una de esas dos componentes de la inversión en capital humano. Algunos modelos asumen que la acumulación de capital humano es una actividad puramente doméstica (Lucas, 1988). Otros modelos consideran en cambio que la acumulación de capital humano es una actividad puramente de mercado, donde los individuos aumentan directamente las unidades

3 Véase, por ejemplo, Lucas (1990), Pecorino (1993), Devereux y Love (1994), Rebelo y Stokey (1995), Mino (1996), Milesi-Ferretti y Roubini (1998a, 1998b), Ortigueira (1998) o Alonso-Carrera (2000).

4 Véase, por ejemplo, Easterly y Rebelo, 1993; o Mendoza et al., 1995.

5 Schultz (1961) introduce un interesante debate sobre la definición teórica y medición empírica de la inversión en capital humano. La discusión que presentamos en este punto sigue en cierta medida esa disertación.

eficientes de su oferta de trabajo simplemente con la compra de bienes educativos sin ninguna otra manipulación (Rebelo y Stokey, 1995). Aunque los dos enfoques predicen el mismo comportamiento dinámico y la misma tasa de crecimiento a largo plazo en ausencia de políticas fiscales, difieren en cuanto a sus predicciones sobre los efectos de la política fiscal. Milesi-Ferretti y Roubini (1998a) prueban que la implementabilidad y los efectos sobre el crecimiento de la imposición sobre las rentas factoriales y de los subsidios a la acumulación de capital humano depende, entre otras cosas, de la naturaleza de la inversión en capital humano.⁶

El hecho de que los resultados sobre política fiscal dependan de si se considera la acumulación de capital humano como una actividad de mercado o una actividad doméstica, nos exige buscar la mejor formulación del proceso de acumulación de capital humano para encontrar resultados robustos y empíricamente micofundamentados. El objetivo de este ensayo es plantear una propuesta en esta dirección y avanzar el tipo de resultados que cabe esperar del análisis de política fiscal en este contexto.⁷ Para ello, se adopta el proceso de acumulación en dos etapas propuesto por Ghez y Becker (1975) y Heckman (1976) en sus modelos de renta de ciclo vital. En concreto, se especifica la acumulación de capital humano como una actividad doméstica que usa trabajo en unidades eficientes y bienes de mercado como factores productivos. Por lo tanto, se integran los dos enfoques usados en la literatura de crecimiento endógeno para modelar el proceso de acumulación de capital humano. Jones et al. (1993) también especifican un proceso de acumulación de capital humano semejante al que aquí vamos a presentar. Sin embargo, ellos asumen que los bienes usados en la acumulación de capital humano son bienes finales y, por lo tanto, perfectamente sustitutivos del consumo. En la propuesta de este ensayo se considera, en cambio, un modelo con tres sectores productivos donde los bienes educativos son factores productivos únicamente útiles para la producción de nuevo capital humano. Estos bienes intermedios están, de esta forma, producidos con una tecnología distinta a la utilizada para producir los bienes finales destinados a consumo o inversión en capital físico.

Sin la pretensión de ser exhaustivo y minucioso, este ensayo pretende ilustrar las predicciones de esta nueva formulación de la acumulación de capital humano respecto al crecimiento económico y los efectos de la política fiscal. A modo de avance de resultados, en este ensayo se muestra que con la nueva formulación del

6 En concreto, estos autores prueban que la neutralidad o no de la política fiscal viene determinado por: (i) la función de producción asumida para el ocio; (ii) la tecnología asumida para el proceso de acumulación de capital humano; y (iii) la naturaleza de mercado o doméstica de las actividades de acumulación de capital humano.

7 Esta propuesta ya fue introducida por Alonso-Carrera y Freire-Serén (2004) para mostrar que la política fiscal puede ser una fuente de fluctuaciones endógenas.

proceso de acumulación de capital humano aquí propuesta, la contribución de éste al crecimiento es mucho menor que la que predecían los enfoques extremos donde esa acumulación en una actividad puramente de mercado o una actividad puramente doméstica. En otras palabras, la proporción de renta que los individuos deben invertir en capital humano (incluido el coste de oportunidad) para obtener una determinada tasa de crecimiento a largo plazo es significativamente mayor cuando la acumulación de capital humano combina actividades de mercado con actividades domésticas, que cuando sólo utiliza uno de esos dos tipos de actividad. Además, el marco teórico presentado en este ensayo también permite analizar un menú más completo de políticas fiscales que pudieran alterar la acumulación de capital humano. Se mostrará que la forma en que la economía estructura las actividades produciendo nuevo capital humano tendrá consecuencias cuantitativas muy significativas sobre los efectos de la política fiscal en el crecimiento económico. En particular, esos efectos que predice la formulación teórica propuesta son mucho más bajos que los encontrados con los trabajos previos, lo que les hace ser más compatibles con el resultado de neutralidad encontrado por los trabajos empíricos. Finalmente, este ensayo ofrece una discusión final de las potencialidades que el marco teórico presentado tiene para el análisis futuro de temas relacionados con los efectos de la política fiscal sobre el proceso de crecimiento y desarrollo económico.

2. La propuesta teórica

En este ensayo vamos a generalizar el modelo de crecimiento endógeno introducido por Lucas (1988) para incorporar un nuevo sector produciendo un bien intermedio. Este bien será un factor productivo que los individuos combinan domésticamente con su tiempo para incrementar su stock de capital humano. Por lo tanto, la inversión en capital humano tendrá una componente directa dada por la compra en el mercado de ese bien intermedio y una componente indirecta dada por el coste de oportunidad del tiempo empleado en acumular capital humano. Mientras la componente directa es un sustituto perfecto de la inversión en capital físico y consumo, la componente indirecta es un sustituto imperfecto de esas otras alternativas de uso de la renta.

2.1 Modelo

Existe un continuo de consumidores idénticos que se enfrentan a un horizonte de vida infinito. Por conveniencia, suponemos que el tamaño de la población es constante y la normalizamos a la unidad. La preferencias del consumidor representativo vienen dadas por

$$U = \int_0^{\infty} \left[\frac{c_t^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right] e^{-\rho t} dt,$$

donde c_t es el consumo per capita, ρ es el factor de descuento intertemporal, y σ representa la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo. Cada consumidor está dotado de una unidad de tiempo que distribuye entre oferta de trabajo en el mercado y actividades domésticas encaminadas a incrementar las unidades eficientes de esa oferta de trabajo. Si l_t denota la fracción del tiempo destinado a trabajar, entonces la oferta de trabajo efectiva del consumidor representativo vendría dada por $l_t h_t$ donde h_t es el stock per capita de capital humano.

Hay tres sectores productivos en esta economía. El primer sector produce un bien homogéneo final, y_t que puede ser consumido o añadido al stock de capital físico, k_t . Este bien final se produce mediante la siguiente tecnología Cobb-Douglas:

$$y_t = A (s_t k_t)^\beta (u_t h_t)^{1-\beta},$$

donde $A > 0$ es un factor escala de la tecnología, y s_t y u_t son respectivamente las partes de capital físico y capital humano empleadas en la producción del bien final. El segundo sector produce un bien intermedio, e_t , que es adquirido por los consumidores para incrementar su stock de capital humano. En este sector, también consideramos una función de producción Cobb-Douglas, con

$$e_t = B [(1-s_t)k_t]^\alpha [(l_t - u_t)h_t]^{1-\alpha},$$

donde $B > 0$ es el factor escala de la tecnología. Finalmente, el tercer sector comprende actividades domésticas (fuera del mercado) que resultan en aumentos del stock de capital humano de los consumidores, lo que aumenta las unidades eficientes de su oferta de trabajo. Asumimos que los consumidores necesitan emplear parte de su dotación de tiempo en manipular ese bien intermedio para poder incrementar el stock de capital humano.⁸ Más concretamente, consideramos una tecnología Cobb-Douglas para la producción de nuevo capital humano. De esta forma, la ley de evolución del capital humano sería

$$\dot{h}_t = \gamma l_t^\theta [(1-l_t)h_t]^{1-\theta} - \eta h_t,$$

donde θ es la elasticidad-producto del bien intermedio en la acumulación de capital humano, γ es el factor escala de la tecnología, l_t representa la demanda per capita de bien intermedio, y $\eta > 0$ es la tasa de depreciación del stock de capital humano. Obsérvese que el parámetro θ informa sobre la *habilidad de los individuos* para manipular el bien intermedio. Cuanto mayor sea este parámetro menor será la cantidad de tiempo en unidades eficientes de trabajo necesaria para obtener una

8 El mismo supuesto podría realizarse para la acumulación de capital físico y el consumo. Omitimos esta posibilidad para facilitar la exposición y la comprensión de los resultados y conclusiones.

unidad adicional de nuevo capital humano mediante la manipulación de una unidad de bien intermedio.

El proceso de acumulación de capital humano en dos etapas introducido anida los casos extremos anteriormente considerados en la literatura. Por un lado, cuando $\theta = 0$ el modelo aquí propuesto coincide con el modelo de dos sectores analizado por Uzawa (1965) y Lucas (1988). En este caso, la acumulación de capital humano es una actividad puramente doméstica que sólo requiere dedicación de unidades eficientes tiempo sin necesidad de adquirir ningún recurso adicional en el mercado.⁹ Por otro lado, cuando $\theta = 1$ el modelo propuesto se reduce al modelo introducido por Rebelo y Stokey (1995). En este otro caso la acumulación de capital humano es una actividad puramente de mercado, que sólo requiere la compra de bien intermedio sin necesidad de ninguna manipulación que suponga uso de recursos domésticos.

El gobierno en esta economía establece un impuesto que grava las rentas del capital físico a la tasa constante τ_k un impuesto que grava las rentas del trabajo a la tasa τ_h un subsidio a la compra de bien intermedio con una tasa s_e y un subsidio al coste de oportunidad antes de impuestos de acumular capital humano con una tasa s_w . Suponemos que esta actividad del gobierno esta limitada por una restricción de presupuesto equilibrado en todo momento de tiempo; es decir,

$$T_t = \tau_k r_t k_t + \tau_h w_t l_t h_t - s_e p_t l_t - s_w w_t (1 - l_t) h_t,$$

donde T_t es un impuesto o subvención de suma fija que equilibra el presupuesto, r_t es el tipo de interés, w_t es la tasa de salario, y p_t es el precio relativo del bien intermedio en unidades del bien final. Por lo tanto, la restricción presupuestaria a la que se enfrenta el consumidor representativo es

$$(1 - \tau_k) r_t k_t + (1 - \tau_h) w_t l_t h_t + s_w w_t (1 - l_t) h_t + T_t = c_t + (1 - s_e) p_t l_t + k_t + \delta k_t,$$

donde δ es la tasa de depreciación de stock de capital físico.

Dados los stocks iniciales de capital físico y capital humano k_0 y h_0 , y una política fiscal $\{\tau_k, \tau_h, s_e, s_w\}$ el equilibrio competitivo viene definido por un conjunto de senda de precios $\{r_t, w_t, p_t\}$ y de cantidades $\{k_t, h_t, c_t, l_t, l_t, s_t, u_t, T_t\}$, tal que

9 Desarrollos posteriores han considerado que esta actividad doméstica también usa capital físico que no es alquilado en el mercado a las empresas. Esta variante se puede lograr en la propuesta de este ensayo simplemente introduciendo el capital físico como factor de producción en la tecnología (capital humano).

- 1) El consumidor representativo selecciona las sendas $\{k_t, h_t, c_t, l_t, l_t\}$ que maximizan (preferencias) sujeto a (budget), (caiptal humano) y la restricción de no negatividad de todas las variables;
- 2) Las sendas $\{k_t, h_t, s_t, u_t\}$ maximizan los beneficios de las empresas;
- 3) el gobierno satisface la restricción presupuestaria (gobierno) en todos los períodos; y
- 4) se cumplen las restricciones de vaciado de los mercados de bienes final e intermedio; es decir,
- 5) $y_t = c_t + k_t + \delta k_t$,
- 6) y
- 7) $e_t = l_t$.
- 8)

A partir de esta definición debemos precisar cuáles son los márgenes de decisión de los distintos agentes económicos, lo cual nos ayudará a determinar cuáles son los mecanismos que transmitirán las distorsiones de la política fiscal. Por un lado, la competencia entre las empresas asegura que ambos factores de producción reciben como pago sus productos marginales en equilibrio. Además, la perfecta movilidad de estos factores entre sectores lleva a que el producto marginal de cada factor productivo se iguale entre sectores.

Por otro lado, obsérvese que el consumidor representativo se enfrenta a tres márgenes de decisión. En primer lugar, la renta total disponible debe ser distribuida entre consumo e inversión total (acumulación de capital físico y compra de bien intermedio). Esto implica que la relación marginal de sustitución entre los niveles de consumo en dos momentos diferentes del tiempo debe ser igual a su precio relativo, el cual vendrá dado por la tasa neta de descuento. En segundo lugar, la renta destinada a inversión total debe ser óptimamente distribuida entre la acumulación de capital físico y la compra de bien intermedio. La cartera óptima de inversión vendrá dada por la igualdad entre la rentabilidad marginal de una unidad invertida en la acumulación de cada uno de los dos capitales. Finalmente, la dotación de tiempo debe ser distribuida entre oferta de trabajo en el mercado y la dedicación a acumular capital humano fuera del mercado. La optimalidad lleva a que el consumidor obtenga la misma renta marginal de cada una de esas dos actividades.

A continuación presentamos los resultados relevantes respecto a los efectos de la política fiscal sobre la tasa de crecimiento de largo plazo. Como paso intermedio es necesario caracterizar el equilibrio competitivo. Dado el carácter panorámico de este ensayo, vamos a omitir esta parte técnica. En cualquier caso, los detalles de la solución del modelo, lo cual incluye el análisis de existencia, unicidad y estabilidad de las sendas de equilibrio de crecimiento equilibrado, pueden consultarse en Alonso-Carrera y Freire-Serén (2004). En este trabajo se demuestra que existe una única

senda de crecimiento equilibrado. En los siguientes apartados caracterizamos la tasa de crecimiento asociada a esa senda, y los efectos de la política fiscal sobre ella. Este ejercicio será fundamentalmente numérico y, por lo tanto, presentaremos en primer lugar una calibración base de nuestro modelo para fijar valores razonables de los parámetros.

2.2 Calibración

La relativa complejidad del modelo hace que sea imposible tener una caracterización analítica completa de la estática comparativa. En particular, no podemos extraer la dependencia de la tasa de crecimiento de largo plazo de algunos parámetros importantes como los tipos impositivos o el parámetro θ que determina la elasticidad-producto del bien intermedio en el proceso de acumulación de capital humano. Por este motivo, es necesario recurrir a la simulación numérica para extraer conclusiones respecto de esa dependencia. Para ello, proponemos un procedimiento para calibrar los parámetros del modelo, lo que nos definirá el *modelo base* sobre el que realizaremos los ejercicios de estática comparativa.

La Tabla I muestra los valores de los parámetros en el modelo base. Alguno de los parámetros se han tomado de varias estimaciones de trabajos previos, y los demás se han fijado siguiendo el método de calibración descrito en Cooley y Prescott (1995): los valores de los parámetros son elegidos para que nuestra economía ficticia produzca valores estacionarios de algunas variables que se corresponden con los valores observados en los datos de la economía de Estados Unidos. Como es habitual en los trabajos de crecimiento económico, identificamos nuestro proceso de acumulación de capital humano con educación con el fin de calibrar los parámetros que caracterizan ese proceso en el modelo.¹⁰

En primer lugar normalizamos el valor del factor escala A a la unidad, y fijamos el valor de σ igual a 1.5. Los valores de β , τ_k y τ_h son tomados directamente de Jones et al. (1993). Estos autores presentan un modelo donde el proceso de acumulación de capital humano también combina bienes de mercado con tiempo. Ahora bien, ellos proponen un modelo bisectorial en el cual la acumulación de capital humano utiliza bienes finales en lugar de bienes intermedios. En cualquier caso, su modelo presenta unos márgenes de distorsión impositiva similares al nuestro, por lo que los tipos impositivos efectivos pueden ser incorporados a nuestro modelo base.

¹⁰ Véase, por ejemplo, Perli y Sakellaris (1998).

Cuadro 1
Parámetros del modelo base

<i>Preferencias</i>		
Tasa de descuento intertemporal	ρ	0,01
Inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal	σ	1,5
<i>Tecnología</i>		
Escala en el sector bien final	A	1
Escala en el sector bien intermedio	B	0,2326
Escala en el proceso de acumulación capital humano	γ	0,5807
Elasticidad-producto del capital físico en sector final	β	0,36
Elasticidad-producto del capital físico en sector intermedio	α	0,1703
Elasticidad-producto del bien intermedio en acumulación capital humano	θ	0,6459
Tasa de depreciación del capital físico	δ	0,056
Tasa de depreciación del capital humano	μ	0,056
<i>Política fiscal</i>		
Tasa del impuesto sobre las rentas del capital	τ_k	0,21
Tasa del impuesto sobre las rentas salariales	τ_h	0,31
Tasa del subsidio al coste directo de la educación	s_e	0,5
Tasa del subsidio al coste oportunidad de la educación	s_w	0,08

OCDE (1992) estima que el gasto público de la economía norteamericana en los niveles secundario y superior de educación ascendía al 50% del gasto total en educación en esos niveles, mientras que las becas representaban entorno al 8% del coste de oportunidad asociado a esos niveles educativos. Estos hechos empíricos justifican nuestra elección de los valores de s_e y s_w . Usamos las estimaciones de Perli y Sakellaris (1998) para obtener el valor de θ , α y B . El valor de θ ha sido elegido para que el coste de oportunidad de acumular capital humano represente el 31% del total del coste de educación. El valor de α se fija para que la elasticidad-producto del capital físico en el proceso de producción de capital humano sea 0.11. Observemos que combinando (bien intermedio) y (capital humano) tenemos que esta elasticidad producto es igual a $\alpha\theta$. El valor de B se establece para que el producto del sector de bien intermedio sea un 8,7% del producto del bien final.

Finalmente, hemos obtenido los valores de ρ , σ y μ imponiendo que la tasa neta de interés después de impuestos sea del 4% que la tasa de crecimiento

de largo plazo sea del 2% y que la ratio inversión-capital físico sea del 0.076. Por último, asumimos una tasa de depreciación del capital humano idéntica a la tasa de depreciación del capital físico.

3. La tasa estacionaria de crecimiento

En este apartado vamos a caracterizar la tasa de crecimiento de largo plazo de nuestra economía. En el modelo propuesto en este ensayo no podemos obtener una expresión explícita de la tasa de crecimiento a largo plazo. Para ello es necesario establecer un supuesto adicional sobre las tasas de depreciación de ambos stock de capital. En particular, como es habitual en la literatura relacionada, asumiremos que, sin pérdida de generalidad, ambos stocks de capital se deprecian a la misma tasa; es decir, imponemos que $\delta = \eta$. Con este supuesto, Alonso-Carrera y Freire-Serén (2004) demuestran que la tasa de crecimiento a largo plazo de nuestra economía es la siguiente:

$$g = \left(\frac{1}{\sigma} \right) \left\{ \beta A (1 - \tau_k) \left(\frac{\beta}{1 - \beta} \right)^{\beta-1} \left[\left(\frac{1 - \tau_h}{1 - \tau_k} \right) \phi^{\beta - \alpha \theta} \Omega^{\frac{\beta - \alpha \theta}{\beta - \alpha}} \right]^{\frac{\beta-1}{\beta - \alpha \theta - 1}} - \delta - \rho \right\},$$

donde

$$\phi = \left[\left(\frac{\beta A}{\alpha B} \right) \left(\frac{\alpha}{1 - \alpha} \right)^{1 - \alpha} \left(\frac{\beta}{1 - \beta} \right)^{\beta-1} \right]^{\frac{1}{\alpha - \beta}},$$

y

$$\Omega = \left\{ \left(\frac{\gamma \theta}{1 - s_e} \right) \left(\frac{\alpha \phi}{1 - \alpha} \right)^{\alpha(\theta-1)} \left[\frac{B(1 - \alpha)(1 - \tau_h - s_w)}{(1 - \theta)(1 - s_e)} \right]^{\theta-1} \right\}^{\frac{\beta - \alpha}{\beta - \alpha \theta}}.$$

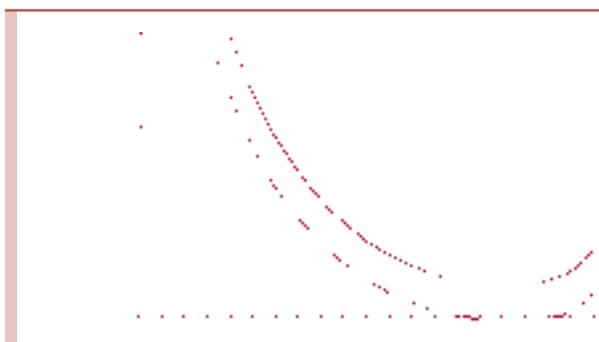
Con la ecuación (growth rate) podemos ya realizar ejercicios de estática comparativa para ver cómo los distintos parámetros estructurales del modelo propuesto afectan a la tasa de crecimiento de largo plazo. Dejando para más adelante el estudio de los efectos de la política fiscal, vamos en este apartado a centrarnos en la dependencia de la tasa de crecimiento sobre el parámetro θ que nos informa de la elasticidad-producto del bien intermedio en la acumulación de capital humano. El interés en este parámetro es doble. En primer lugar, este ensayo trata de mostrar la relevancia para el crecimiento económico de, no sólo la acumulación de capital humano, sino también de la naturaleza de las actividades que realizan esa acumulación. En este sentido nos interesa la forma concreta en que interaccionan las actividades de mercado con las actividades domésticas en el proceso de producción

de nuevo capital humano. Esta interacción viene determinada por el parámetro θ que en sentido figurado determinaría la *habilidad de los individuos* para manipular el bien intermedio en su actividad doméstica de acumulación de capital humano. En segundo lugar, como es bien sabido, no es tarea sencilla calibrar la función de producción de capital humano en general. Así aunque en el apartado anterior hemos realizado una aproximación a la calibración del parámetro θ existen muchas dudas sobre el verdadero valor de ese parámetro. Por lo tanto, en este punto debemos investigar si variaciones en el valor de θ genera o no diferencias importantes en la tasa de crecimiento de largo plazo.

Fijando los valores de todos los otros parámetros, la ecuación (growth rate) expresa la tasa de crecimiento de largo plazo como una función del parámetro θ . Podemos comprobar que esa dependencia no es lineal, aunque es difícil caracterizarla analíticamente. Usando la calibración del Apartado calibracion, mostramos que la tasa de crecimiento presenta un valor mínimo para un valor de θ en el intervalo abierto $(0, 1)$. La Figura 1 muestra la dependencia de g respecto de θ para la economía calibrada. La línea discontinua corresponde a esa economía en ausencia de política fiscal, mientras que la línea continua se corresponde a la economía con la política base calibrada. La comparación de las dos curvas nos dice que la política fiscal base que hemos calibrado tiene un efecto conjunto positivo sobre el crecimiento de largo plazo. Ahora bien, este no es el objetivo de este apartado. El estudio de los efectos sobre el crecimiento de las distintas políticas fiscales consideradas en este ensayo será desarrollado en el próximo apartado. El objetivo de presentar ahora esas dos curvas es mostrar que la dependencia no lineal de g sobre θ es independiente de la presencia o no de la política fiscal. También hemos comprobado que los resultados numéricos recogidos por la Figura 1 son robustos a la variación de otros parámetros estructurales del modelo.

GRÁFICO 1: TASA DE CRECIMIENTO DE LARGO PLAZO

Fuente:



La forma de la dependencia de la tasa de crecimiento g sobre el parámetro θ nos lleva a concluir que los modelos de crecimiento con un sector de acumulación de capital humano que es o bien puramente de mercado o bien puramente doméstico, sobreestiman la contribución del capital humano al crecimiento económico. Esto lo podemos entender mejor si nos fijamos en el esfuerzo de acumular capital humano, que estaría definido como la ratio entre el coste (o la inversión) total de acumular capital humano (incluido el coste de oportunidad) y el valor del output final.¹¹ De esta forma, concluimos que el esfuerzo que es necesario destinar a la acumulación de capital humano es mayor con el proceso en dos etapas propuesto en este ensayo que en los casos extremos donde el proceso es o bien puramente doméstico ($\theta = 0$) o bien puramente de mercado ($\theta = 1$). La Figura 2 muestra como cambia el esfuerzo necesario para generar una tasa de crecimiento a largo plazo del 2% para todos los posibles valores de θ . Observamos que la curva resultante tiene forma de campana. En concreto, con el valor calibrado $\theta = 0.6459$ es necesario invertir un 36,38% del valor del output para generar una tasa de crecimiento del 2%. Este valor es superior al esfuerzo necesario cuando $\theta = 0$, que está entorno al 5,5%, y al esfuerzo con $\theta = 1$ que es de aproximadamente del 28%.

GRÁFICO 2: ESFUERZO DE ACUMULAR CAPITAL HUMANO NECESARIO PARA GENERAR UNA TASA DE CRECIMIENTO DEL 2%
Fuente:



Dado que la evidencia empírica muestra valores de θ en $(0,1)$ el modelo introducido en este ensayo predice que la contribución al crecimiento económico puede ser menor que la derivada por la predicciones teóricas obtenidas por la literatura previa. Por lo tanto, esta conclusión nos obliga a ser cautelosos a la hora de, entre otras cosas, analizar los efectos de la política fiscal. En el próximo apartado,

¹¹ Siguiendo a Mulligan y Sala-i-Martin (1993), parece conveniente tomar una definición de output final que incluya el valor de mercado del nuevo capital humano producido domésticamente, aunque esto no afecta a las conclusiones del análisis.

mostraremos que los efectos de la política fiscal sobre la tasa de crecimiento a largo plazo dependen de forma significativa del valor de θ . Por lo tanto, los estudios que usen modelos de crecimiento endógeno con acumulación de capital humano para cuantificar los efectos de la política fiscal deberían en primer lugar estimar o calibrar de una forma precisa el valor de θ .

Una última reflexión podría realizarse sobre la posible capacidad de la propuesta teórica de este ensayo para explicar las diferencias internacionales en las tasas de crecimiento. Según los resultados de este apartado esas diferencias podrían deberse en parte a diferencias en la forma en que los países organizan las actividades que producen nuevo capital humano. Estas diferencias estarían recogidas en el modelo propuesto de una forma reducida por diferencias en el valor del parámetro θ . Dos países que son inicialmente idénticos excepto en la elasticidad-producto del bien intermedio en la acumulación de capital humano, pueden converger a tasa de crecimiento diferentes. Ahora bien, esta última proposición debe ser tomada con cautela y ser sometida a un análisis empírico exhaustivo antes de tomarla como una teoría. Parece necesario contrastar si efectivamente existen esas diferencias tecnológicas entre países. A este respecto, se observa que los países desarrollados destinan más bienes intermedios a la educación que los países menos desarrollados. Ahora bien, eso no tiene porque implicar diferencias tecnológicas, sino que puede deberse a diferencias en las elecciones de los individuos motivadas, no tanto por diferencias tecnológicas, sino por diferencias en dotaciones. Esto deja abierta la puerta a una investigación empírica futura que clarifique todos estos puntos.

4. Efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico

Para cerrar el debate propuesto en esta sección vamos a mostrar en líneas generales y de forma descriptiva cuáles son las predicciones que se pueden extraer de la teoría propuesta sobre los efectos que la política fiscal tiene sobre la tasa de crecimiento a largo plazo. Milesi-Ferretti y Roubini (1998a) muestran que los efectos de la imposición sobre las rentas de los factores y de los subsidios a la acumulación de capital humano dependen de la forma en que están organizadas las actividades que producen nuevo capital humano. El conjunto de políticas fiscales con efectos sobre el crecimiento en un modelo donde la acumulación de capital humano es una actividad de mercado son diferentes que el conjunto de políticas con efectos en un modelo donde esa actividad es puramente doméstica. La explicación a este resultado está en que cada una de esas especificaciones incluye diferentes márgenes de decisión respecto a la acumulación de capital humano. La especificación de mercado se ocupa únicamente de los costes directos de la acumulación, mientras

que la especificación doméstica se ocupa únicamente de los costes de oportunidad asociados a esa acumulación.

Por el contrario, la especificación que se ha propuesto en este ensayo integra ambos márgenes de decisión. Esto nos permite analizar un conjunto más amplio de políticas fiscales sin necesidad de cambiar el marco teórico de análisis. Y lo que es aun más importante, nuestra especificación permite también caracterizar de una manera completa la interacción entre las distintas políticas fiscales para, de esta forma, extraer una idea teórica del efecto neto de la actual política fiscal sobre la acumulación de capital humano y el crecimiento económico. Mostraremos que la imposición sobre la renta y los subsidios a la acumulación de capital humano tienen efectos no nulos siempre y cuando tomemos el valor de θ en el intervalo abierto $(0, 1)$. Sin embargo, el valor cuantitativo de esos efectos sobre el crecimiento dependen en la elasticidad-producto del bien intermedio e_t en la producción de nuevo capital humano dada por θ .

En primer lugar, de la ecuación (growth rate) obtenemos los efectos individuales de cada una de las políticas fiscales consideradas en este ensayo sobre la tasa de crecimiento a largo plazo. Esos efectos vienen determinados por la distorsión que la política fiscal introduzca en los márgenes de decisión de acumular capital humano. En este tipo de modelos, la tasa de crecimiento de largo plazo está íntegramente determinada por la tasa de acumulación de capital humano.¹² Por lo tanto, la política fiscal afecta a aquella tasa de crecimiento en la medida en que distorsione los costes y beneficios marginales de acumular capital humano. En nuestro modelo los costes de acumular capital humano están determinados por el valor del bien intermedio usado en la producción de capital humano (costes directos) y por la renta salarial neta de impuestos que se deja de ingresar por dedicar tiempo a manipular ese bien de manera doméstica (coste de oportunidad).¹³ El beneficio de acumular capital humano es el valor presente del incremento en el flujo futuro de la renta salarial disponible que se deriva de una mayor dotación de unidades eficientes de trabajo. Usando la ecuación (growth rate), a continuación mostramos como cada una de las políticas fiscales distorsionan esos costes y beneficios de acumular capital humano.

12 En este sentido los efectos que obtenemos en este ensayo deben ser tomados como parciales pues sólo se refieren a los que operan a través de la acumulación de capital humano. En la realidad la política fiscal afecta al crecimiento económico por otros canales no contemplados en nuestro modelo.

13 En el caso de que la actividad que produce nuevo capital humano sea puramente de mercado ($\theta=1$) sólo existirían los costes directos, mientras que si esa actividad es puramente doméstica ($\theta=0$) sólo tendríamos el coste de oportunidad. La convivencia de estos dos costes en el caso $0 < \theta < 1$, es la nota diferenciadora de nuestra propuesta. En realidad, Jones et al. (1993) también presenta esta característica, pero en su caso el coste directo se deriva del uso de bien final, y no como en nuestro caso, que el factor en la producción de nuevo capital humano sería un bien intermedio.

Subsidios a la acumulación de capital humano. Como uno podría esperar, ambos subsidios a la acumulación de capital humano estimulan el crecimiento a largo plazo. Estos subsidios reducen inicialmente el coste de acumular capital humano, por lo que los individuos estarán ahora dispuestos a ceder su fuerza de trabajo a un salario menor. En este caso, los subsidios hacen que el capital humano sea relativamente más barato que el capital físico, lo cual lleva a las empresas a tratar de incrementar el uso relativo del capital humano. Este incremento en la demanda de capital humano se traduce en una aceleración en la acumulación de capital humano y, finalmente, en la tasa de crecimiento.

En el caso extremo $\theta = 1$, sólo existiría coste directo de la acumulación de capital humano. Como muestra Alonso-Carrera (2000) en este caso el subsidio al coste directo s_g sigue manteniendo el efecto positivo sobre el crecimiento de largo plazo que acabamos de describir. Por el contrario en el caso particular $\theta = 0$, sólo existiría el coste de oportunidad de acumular capital humano. En este caso el subsidio al coste de oportunidad también tiene un efecto positivo sobre el crecimiento a largo plazo.

Impuesto sobre las rentas del capital físico. Este impuesto reduce esa tasa de crecimiento siempre que $\theta < 0$. Dado una ratio capital físico a capital humano, este impuesto aumenta el tipo de interés después de impuestos, lo cual hace que el coste de producir el bien intermedio sea mayor al no ser este deducible del impuesto. Por lo tanto, este impuesto aumenta el coste de acumular capital humano al encarecerse el bien intermedio usado como factor de producción. La desaceleración en la acumulación de capital humano se traduce en una reducción de la tasa de crecimiento a largo plazo. Una forma alternativa de ver este mecanismo es introducir la función de producción (bien intermedio) en la tecnología (capital humano) para obtener la función de producción reducida que captura la influencia de los factores de producción primarios, capital físico y capital humano, en la acumulación de capital humano. Alonso-Carrera y Freire-Serén (2004) demuestran que esta forma reducida es igual a

$$\dot{h}_t = \gamma B^\theta \psi^{\theta(1-\alpha)} [(1-s_t)k_t]^{\alpha\theta} [(1-l_t)h_t]^{1-\alpha\theta} - \eta h_t.$$

Observamos que la elasticidad-producto del capital físico en la producción de nuevo capital humano es $\alpha\theta$. Por lo tanto, cuando $\theta < 0$ el capital físico participa activamente en la acumulación de capital humano y, por lo tanto, el impuesto que estamos analizando aumenta el coste de esta actividad. En el caso particular $\theta < 0$ la acumulación de capital humano no utiliza bien intermedio (no utiliza, por lo tanto, capital físico) y, de esta forma, el impuesto no afecta al coste de acumular capital humano. Esto se traduce en que el impuesto es neutral en términos de crecimiento en este caso (véase, por ejemplo, Lucas, 1990; o Milesi-Ferretti y Roubini, 1998). Evidentemente, en el caso con $\theta = 1$ la acumulación de capital humano sólo usa

bienes educativos y, por lo tanto, el efecto negativo del impuesto sobre la tasa de crecimiento a largo plazo se mantiene (véase, por ejemplo, Mino, 1996; o Milesi-Ferretti y Roubini, 1998).

Impuesto sobre las rentas salariales. Sin embargo, el resultado sobre los efectos del impuesto sobre las rentas salariales es más inesperado, pues no siempre incrementos del tipo impositivo llevarán a reducciones en la tasa de crecimiento. Si el tipo impositivo inicial es mayor que un determinado umbral, entonces incrementos impositivos estimulan el crecimiento. Este umbral del tipo impositivo sería igual a $1 - s_w / \theta$ y, por lo tanto, depende negativamente de la tasa del subsidio al coste de oportunidad y positivamente de la elasticidad-producto del bien intermedio en la producción de nuevo capital humano dada por θ . Este resultado se debe a que el efecto del impuesto sobre las rentas salariales tiene dos componentes. El impuesto tiene un efecto parcial negativo que se deriva del hecho que el coste de los bienes intermedios no son deducibles del impuesto y, por lo tanto, el impuesto aumenta el coste de acumular capital humano. Este efecto depende entonces positivamente del valor de θ . Sin embargo, si el gobierno subvenciona el coste de oportunidad bruto de impuestos de acumular capital humano, el efecto crecimiento del impuesto sobre las rentas salariales también tiene una componente positiva al aumentar el efecto incentivo de ese subsidio. Dado que el impuesto no afecta a la base del subsidio, el importe del subsidio recibido por unidad de tiempo efectivo destinado a acumular capital humano se mantiene inalterado, mientras que el impuesto sí reduce el coste de oportunidad efectivamente soportado por los individuos. Este segundo efecto parcial depende de la ratio $s_w / 1 - t_h$. El efecto final del impuesto sobre las rentas salariales depende, por lo tanto, del equilibrio entre estas dos fuerzas opuestas.

La anterior discusión introduce más argumentos en la discusión sobre la neutralidad de este impuesto formulada por Lucas (1990) y desarrollada por Trostel (1993) y Milesi-Ferretti y Roubini (1998a). Recordemos que Lucas (1990) consideraba la acumulación de capital humano una actividad puramente de mercado y, por lo tanto, equivaldría a tomar $\theta = 0$ en nuestro modelo. En ausencia de ocio, el impuesto sobre las rentas salariales afecta en la misma medida al coste y al beneficio de acumular capital humano, de dónde se deriva la mencionada neutralidad. La aportación de este ensayo es resaltar que eso no es así en la presencia de un subsidio al coste de oportunidad antes de impuestos. En este caso, el impuesto aumenta la importancia relativa del subsidio y, por lo tanto, estimula la acumulación de capital humano. En este caso, si la producción de nuevo capital humano es una actividad puramente de mercado $\theta = 0$, entonces el impuesto tiene un efecto positivo sobre el crecimiento de largo plazo. Si la producción de capital humano también usa bienes de mercado como factores productivos ($\theta > 0$), entonces el efecto del impuesto saldrá del equilibrio entre ese efecto positivo y el efecto negativo derivado de que el coste de esos bienes de mercado no sea deducible.

Una conclusión importante del análisis realizado es que en nuestro modelo la interacción entre las políticas fiscales parece especialmente relevante para determinar el efecto conjunto que esa intervención pública tiene sobre el crecimiento económico. En este sentido, parece particularmente interesante analizar como la interacción entre esas políticas fiscales que alteran directamente los márgenes de la acumulación de capital humano afectan a la tasa de crecimiento a largo plazo. Para mostrar esto analizaremos el efecto conjunto del impuesto sobre las rentas salariales y del subsidio a la compra de bien intermedio cuando sus tipos son iguales, i.e., $S_e = t_h$. En este caso vemos que este efecto depende de si el gobierno subvenciona o no el coste de oportunidad de acumular capital humano. De la ecuación (growth rate), obtenemos que la ratio entre el efecto del impuesto sobre las rentas salariales y el efecto del subsidio a la compra de bienes educativos para el caso donde $S_e = t_h$ es igual a $-\frac{\theta(1-\tau_h)-s_w}{\theta(1-\tau_h)-s_w}$. En ausencia del subsidio al coste de oportunidad, el subsidio a la compra de bienes educativos y el impuesto sobre las rentas salariales son conjuntamente neutrales en términos de crecimiento si $S_e = t_h$. Sin embargo, bajo la presencia del subsidio al coste de oportunidad, el efecto del impuesto sobre la renta salarial domina al impacto positivo del subsidio a la compra de bien intermedio cuando $S_e = t_h$. Por lo tanto, este resultado generaliza el resultado de Milesi-Ferretti y Roubini (1998a), quienes demuestran para el caso $\theta = 1$ que los efectos del impuesto sobre la renta salarial y del subsidio al coste directo de acumular capital humano también se anula si $S_e = t_h$. En este caso, es evidente que no existe coste de oportunidad y, por lo tanto, es equivalente en términos de distorsión impositiva al caso con $\theta < 1$ y ausencia del subsidio al coste de oportunidad.

Finalmente vamos a mostrar como la elasticidad-producto del bien intermedio en la acumulación de capital humano determina cuantitativamente y de forma significativa los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico. Para ello utilizaremos la calibración base propuesta en la Tabla 1. Las Figuras 3 a 6 muestran numéricamente que las políticas fiscales afectan a la tasa de crecimiento de largo plazo para todos los rangos de valores posibles del parámetro θ . Este resultado lo ilustramos con dos tipos de ejercicio de simulación. En primer lugar, las Figuras 3 a 5 muestran las tasas de crecimiento generadas por el modelo cuando sólo una de las políticas fiscales está activa. La parte (a) de esas figuras muestra la tasa de crecimiento asociada con valores alternativos del tipo impositivo de la política fiscal que está activa.¹⁴ En particular, la curva de trazo continuo se corresponde con una economía sin ninguna política fiscal; la curva discontinua con trazos asimétricos se corresponde con el caso donde la política fiscal presenta un tipo impositivo del 0.15;

14 Dado que en el ejemplo numérico hemos asumido una baja elasticidad-producto del capital físico en la producción de nuevo capital humano, el impacto del impuesto sobre la renta del capital en la tasa de crecimiento de largo plazo es muy pequeño. Por esta razón, hemos omitido la representación numérica de los efectos de cambios en el tipo impositivo de este impuesto.

y la línea discontinua con trazos simétricos se corresponde con el caso de la política con el tipo impositivo igual al 0.30. La parte (b) de esas figuras muestra la variación cuantitativa de la tasa de crecimiento de largo plazo cuando el tipo impositivo de la correspondiente política fiscal aumenta en 15 puntos porcentuales desde un valor de cero. Observamos que todas las políticas consideradas tienen efectos sobre la tasa de crecimiento. Además, los efectos siempre son menores que los que predecían los casos extremos, si en estos últimos casos la política fiscal era no neutral. Esto hace que las predicciones del modelo propuesto en este ensayo en cuanto a los efectos de la política fiscal estén más cerca del resultado de neutralidad encontrado por los trabajos empíricos. Lo cual aun es más evidente si mostramos el efecto conjunto de todas las políticas fiscales, como se deduce de la Figura 1.

GRÁFICO 3: EFECTOS DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA SALARIAL.

Fuente:

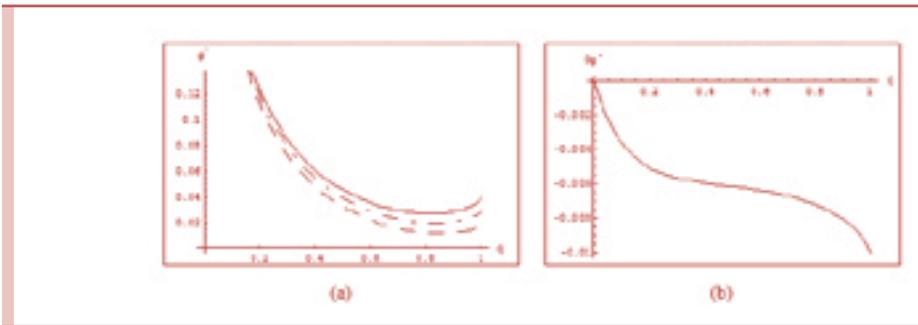


GRÁFICO 4: EFECTOS DEL SUBSIDIO AL COSTE DIRECTO DE ACUMULAR CAPITAL HUMANO.

Fuente:

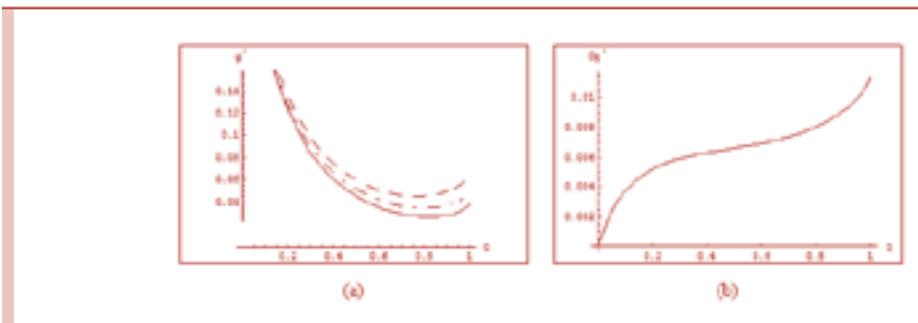
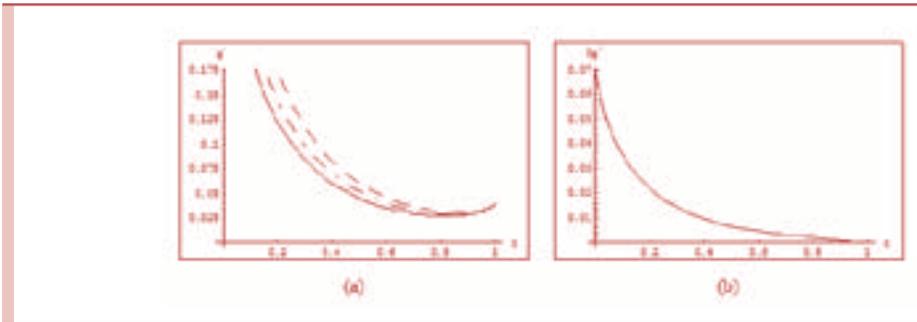
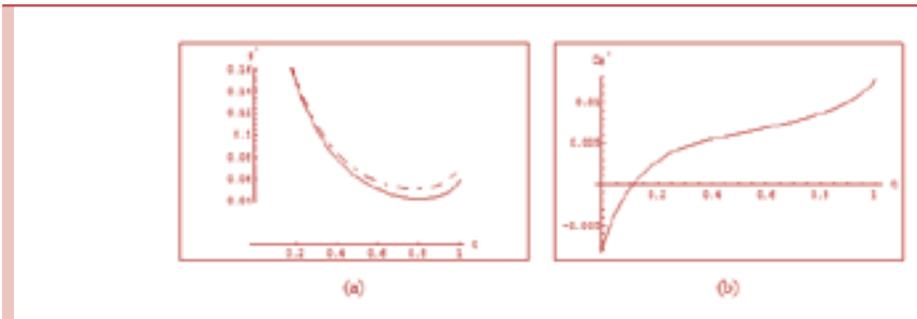


GRÁFICO 5: EFECTOS DEL SUBSIDIO AL COSTE DE OPORTUNIDAD DE ACUMULAR CAPITAL HUMANO.
Fuente:



En segundo lugar, la Figura 6 muestra como la tasa de crecimiento cambia cuando el tipo impositivo del impuesto sobre la renta salarial desciende desde 0,31 hasta 0,20 en presencia del subsidio al coste de oportunidad de acumular capital humano. Más concretamente, esta figura toma como punto de partida la política base calibrada anteriormente, para luego implementar la reducción propuesta en el tipo impositivo del impuesto sobre la renta salarial. En la parte (a) la curva continúa se corresponde a la tasa de crecimiento asociada con la política fiscal base que hemos calibrado, mientras que la curva discontinua se corresponde con la tasa de crecimiento asociada a la reforma fiscal propuesta. Observamos que esta reforma fiscal reduce la tasa de crecimiento de largo plazo si el valor de θ es lo suficientemente bajo (entorno a 0.12). En este caso el tipo impositivo t_h de partida (0.31) es superior al valor umbral introducido cuando caracterizábamos teóricamente los efectos del impuesto sobre las rentas salariales.

GRÁFICO 6: EFECTOS DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA SALARIAL EN PRESENCIA DEL SUBSIDIO AL COSTE DE OPORTUNIDAD DE ACUMULAR CAPITAL HUMANO.
Fuente:



Del análisis numérico anterior observamos que el impacto de la política fiscal sobre el crecimiento económico depende claramente de la tecnología utilizada para acumular capital humano. Más concretamente, la elasticidad-producto del bien intermedio en la producción de capital humano es un factor fundamental para determinar si una política fiscal es cuantitativamente significativa para el crecimiento de largo plazo. Respecto a esta cuestión, observamos que nuestro modelo supone una importante mejora respecto de los modelos de crecimiento endógeno con acumulación de capital humano previamente considerados en la literatura. Estos últimos modelos predicen que cambios permanentes en las políticas fiscales son neutrales para el crecimiento o llevan a cambios permanentes y de elevada magnitud en la tasa de crecimiento. Este resultado, sin embargo, contradice las conclusiones de algunos estudios empíricos que han estudiado con datos de sección cruzada entre países la evidencia de los efectos de los impuestos sobre el crecimiento.¹⁵ Sus resultados muestran que es difícil encontrar efectos estadística y económicamente significativos de los impuestos sobre el crecimiento económico. Tomando un valor de θ estrictamente positivo, los efectos que predice nuestro modelo son mucho más pequeños que los que fueron obtenidos por los modelos previos. Además, la tasa de crecimiento a largo plazo en presencia de todas las políticas fiscales podría estar muy próxima a la tasa que tendríamos en ausencia de política fiscal. Por lo tanto, estos efectos extremos de la política fiscal estimados por los modelos previos parece que podrían estar significativamente sesgados por el hecho de asumir valores extremos para el parámetro tecnológico θ .

En este punto podemos concluir que la calibración precisa del valor de θ es un primer paso necesario para la valoración de la política fiscal en términos de incentivos para la acumulación de capital humano y para el crecimiento económico. En este sentido, deberíamos apuntar una vez más que este parámetro no es fácilmente observable en los datos. De hecho, no hay evidencia empírica suficiente para inferir un valor robusto para θ . Sin embargo, este problema empírico podría ocultar una explicación potencialmente poderosa de algunos eventos inesperados de crecimiento que observamos en los datos. En particular, este ensayo muestra que la misma estructura de política fiscal podría generar experiencias de crecimiento diferentes en países con aparentemente fundamentos económicos idénticos. La razón de esta divergencia en las respuestas de sus tasas de crecimiento a la política fiscal podría derivarse del hecho de que esa semejanza sólo es aparente y fruto de nuestras limitaciones analíticas. Esos países podrían tener tecnologías para acumular capital humano con elasticidades-producto diferentes.

15 Véase, por ejemplo, Easterly y Rebelo (1993) o Mendoza et al. (1995).

5. Extensiones

El modelo y el análisis de incidencia que hemos propuesto en este ensayo deben ser ampliados en la investigación futura en varias direcciones. En primer lugar, debería incorporarse un análisis de incidencia dinámica en el que se analice como la política fiscal afecta al proceso de ajuste de la economía a su correspondiente senda de crecimiento equilibrado de largo plazo. En este sentido, Mino (1996) y Alonso-Carrera (2000) han caracterizado la respuesta dinámica de la economía ante cambios en los impuestos sobre las rentas de los factores y en el subsidio a la acumulación de capital, respectivamente, para el caso extremo con $\theta = 1$. Esta respuesta viene determinada por un salto instantáneo de las variables control (consumo y reparto del tiempo entre distintas actividades), seguido de un ajuste monótono hasta el nuevo estado estacionario. El signo del salto en las variables control dependerá de si la economía pertenece al caso normal o paradójico de crecimiento, tal y como fueron caracterizados por Caballé y Santos (1993) para el modelo de crecimiento endógeno con capital humano: el caso normal es aquel donde un incremento de capital físico es seguido por un crecimiento del stock de capital humano, mientras que el caso paradójico es aquel donde un incremento del capital físico es seguido por un descenso del stock de capital humano. Además, Ortigueira (1998) y Alonso-Carrera (2000) muestran como los impuestos sobre las rentas de los factores y el subsidio a la acumulación de capital, respectivamente, determinan si la economía pertenece al caso normal o paradójico de crecimiento. Finalmente, debemos apuntar que Bond et al. (1996) y Alonso-Carrera y Freire-Serén (2004) muestran para los casos $\theta = 1$ y $0 < \theta < 1$, respectivamente, que la política fiscal puede generar indeterminación de las sendas dinámicas de equilibrio, en el sentido que dado unos stocks iniciales de capital hay múltiples elecciones de las variables control que son compatibles con equilibrio. En este caso, la senda de equilibrio seguida por la economía depende de las expectativas de los individuos, de tal forma, que se pueden generar fluctuaciones económicas basadas en shocks de expectativas. Esto último abre un campo de investigación importante en el campo de los ciclos económicos.¹⁶

En segundo lugar, el modelo teórico debería ser ampliado al menos en dos direcciones. Por un lado, parece necesario introducir ocio para una completa caracterización de los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento. Esta modificación introduciría un nuevo margen de decisión que consistiría en el reparto del tiempo no dedicado a trabajar en el mercado entre ocio y acumulación de capital humano. Milesi-Ferretti y Roubini (1998a) han mostrado para los casos $\theta = 0$ y $\theta = 1$ que la presencia de ocio y la forma en que este es modelizado juega un papel

16 Véase, Farmer y Guo (1994) para una presentación de fluctuaciones económicas basadas en shocks en las expectativas de los individuos.

importante en los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico.¹⁷ Por otro lado, algún esfuerzo debería dedicarse a buscar que especificación paramétrica es más adecuada para la tecnología de acumulación de capital humano. En el presente ensayo hemos tomado una tecnología Cobb-Douglas que implica un grado particular de complementariedad o sustituibilidad entre bien intermedio y tiempo. Un siguiente paso en este punto sería encontrar cuál es el grado de complementariedad entre esos dos factores productivos y , por lo tanto, generalizar esa tecnología considerando, por ejemplo, una función de producción tipo CES:

$$\dot{h}_t = \gamma \left\{ \varepsilon l_t^\theta + (1-\varepsilon) \left[(1-l_t) h_t \right]^\theta \right\}^{\frac{1}{\theta}} - \eta h_t,$$

donde la elasticidad de sustitución entre los dos factores productivos vendría dada por $1/1-\theta$.

Además de estas extensiones naturales, el modelo propuesto puede ser utilizado para analizar otros aspectos importantes del crecimiento y desarrollo económico en los que el capital humano parece tener un papel importante. A continuación se realiza una presentación escueta de esas potencialidades de nuestro marco teórico.

6. Existencia de varios bienes finales heterogéneos

En el modelo base introducido en la sección anterior, al considerar un bien intermedio cuyo uso es exclusivamente como factor de producción en la acumulación de capital humano, estábamos recogiendo la idea de que en la realidad existe un conjunto de bienes y servicios de mercado que aumentan las unidades eficientes de la oferta de trabajo, pero su uso o consumo no dan bienestar de forma directa. Estábamos pensando, por ejemplo, en los libros de texto, las medicinas o los servicios educativos por parte de escuelas y universidades, los cuales representan bienes y servicios no directamente consumibles sino bienes puramente de inversión (en capital humano). Ahora bien, como también apunta Schultz (1961), en realidad las actividades dedicadas a acumular capital humano también usan una cesta de bienes de consumo como factores productivos. Es decir, existe un conjunto de bienes como, por ejemplo, ordenadores o material de escritura, que pueden ser destinados a consumo final o a aumentar las unidades

17 Antiquieira (2003) en un primer intento de introducir ocio en nuestra propuesta teórica ha mostrado que la introducción de ocio parece mantener los resultados cualitativos de este ensayo aunque afecta considerablemente los resultados cuantitativos.

eficientes de trabajo.¹⁸ Vamos a mostrar en este apartado que la inclusión de este último tipo de bienes en nuestro marco teórico de referencia puede generar importantes cambios en los resultados obtenidos, por lo que abre una línea de investigación prometedora.

Este nuevo planteamiento puede ser fácilmente incorporado al marco teórico presentado en este ensayo. Se trataría de considerar al bien e_t no sólo como un bien de inversión sino también como un bien de consumo, de tal forma que se debería sustituir la ley de vaciado de mercado (mercado intermedio) por

$$e_t = x_t + I_t,$$

donde x_t es la cantidad de e_t dedicada a consumo. Además, en esta nueva formulación la función de utilidad dependería tanto de c_t como de x_t y en la restricción presupuestaria (budget) ahora el argumento será $p_t e_t$ en lugar de $p_t I_t$. Esto introduce un nuevo margen de decisión para los individuos: cuánta cantidad del bien e_t se dedica a consumo y cuánta cantidad a acumular capital humano con la tecnología (caiptal humano). Sin lugar a dudas esto puede dar lugar a un marco teórico interesante para analizar los efectos de la política fiscal. Este interés nace de que el bien e_t deja de ser un bien puro de inversión. Como nos dice la teoría óptima, y confirma nuestro análisis de la sección anterior, en tanto bien de inversión el bien e_t debería estar excluido de la imposición. Ahora bien, en el momento en que pasa a ser también de consumo lo anterior no tiene porque ser cierto.

Recientemente, Alonso-Carrera y Raurich (2006) han considerado un modelo de crecimiento endógeno con dos bienes finales heterogéneos. Uno de esos bienes puede ser dedicado a consumo o a incrementar el stock de capital físico, mientras que el otro bien puede ser dedicado también a consumo o a aumentar el stock de capital humano. Alonso-Carrera et al. (2007) muestran que el comportamiento dinámico de este modelo es más general que el modelo con un sólo bien final, pues la tasa de crecimiento viene en aquel caso determinado por dos fuerzas: (i) el producto marginal del capital; y (ii) por la tasa de evolución de los precios relativos. La política fiscal en este contexto podría tener unos efectos económicos interesantes. La política fiscal en este nuevo contexto puede tener efectos sobre la composición del consumo y del PIB. De esta forma, al distorsionar

18 Schultz (1961), para tratar de distinguir entre gasto de consumo y gasto en inversión en capital humano, argumenta que hay tres tipos de bienes: (i) bienes puramente de consumo que satisfacen las preferencias de los consumidores pero sin alterar para nada a las unidades eficientes de su oferta de trabajo; (ii) bienes puramente de inversión que aumentan las unidades eficientes del trabajo pero no tienen un efecto directo sobre el bienestar de los individuos; y (iii) bienes que pueden cumplir esas dos funciones. Mientras en nuestro marco teórico de referencia (Sección 2) hemos considerado el segundo tipo de bienes, en esta extensión nos estamos refiriendo al tercer tipo de bienes.

la composición del consumo la política fiscal alteraría la tasa de crecimiento, al menos a corto plazo, no sólo distorsionando el producto marginal del capital sino también la tasa de evolución de los precios relativos de los bienes finales.¹⁹

6. Consumo productivo

Una característica relevante de la anterior propuesta es que el uso del bien e_t como bien de consumo o como bien de inversión es rival. Una idea conceptual distinta sería la propuesta por Steger (2002), donde esos dos usos no son rivales. Estaríamos pensando ahora en la idea de que cuando consumimos un bien, con el único objetivo de aumentar nuestra felicidad inmediata, estamos también de una forma simultánea y consciente, pero sin coste adicional alguno, aumentando las unidades eficientes de nuestra oferta de trabajo. Pensemos en el siguiente ejemplo, compramos una obra literaria con El Quijote con la única motivación de satisfacer nuestras necesidades de consumo de ocio, sin embargo su lectura además de cumplir esta función también en alguna medida aumenta nuestro stock de capital humano. Ahora bien, esas dos funciones no son rivales en el sentido de que se cumplen simultáneamente y al mismo coste.

Para trasladar esta idea a nuestro marco teórico de referencia, basta con suponer ahora que el bien e_t es un bien final de consumo, que al ser consumido también aumenta la productividad del proceso de acumulación de capital humano sin coste adicional alguno. En este caso, por lo tanto, la ley de vaciado de mercado (mercado intermedio) y la tecnología (capital humano) se mantendría, y la única diferencia sería que los bienes invertidos en la acumulación de capital humano también proporcionarían utilidad. Es decir, la función de utilidad ahora tendría c_t y I_t como argumentos, sin ninguna otra modificación en las tecnologías ni en la restricción presupuestaria. Como apunta Steger (2002) esta formulación del consumo productivo es de gran interés por que modifica la elasticidad intertemporal de sustitución del consumo. En particular, hace que esta elasticidad dependa del nivel de I_t y, por lo tanto, sea variable. De esta forma, el crecimiento económico ahora también vendría determinado por dos fuerzas: (i) el producto marginal del capital; y (ii) la elasticidad intertemporal de sustitución del consumo. La política fiscal al distorsionar la acumulación de capital humano afecta al nivel de bien intermedio invertido en esta actividad I_t , lo cual distorsiona la elasticidad intertemporal de sustitución. Por lo tanto, en este nuevo marco teórico la política fiscal afecta el

19 En un modelo con aspiraciones en consumo, Alonso-Carrera y Raurich (2006) también postulan que la política fiscal podría alterar la productividad total de los factores al distorsionar la composición sectorial del PIB.

crecimiento por la distorsión típica del producto marginal del capital, pero también por la distorsión de la elasticidad intertemporal de sustitución.

7. I+D y capital humano

Tradicionalmente cuando se han relacionado capital humano y actividades de investigación y desarrollo se ha considerado un tipo de causalidad donde el capital humano es simplemente un factor productivo de la tecnología de la actividad de investigación. Con nuestra propuesta de modelización en este ensayo podemos suponer que esta actividad de investigación genera bienes intermedios, ideas o conocimiento que se acumulan de forma complementaria para producir nuevo capital humano. Es decir, el output del sector intermedio vendría dado por la siguiente forma funcional alternativa a la función de producción (bien intermedio):

$$e_t = \left(\int_0^{n_t} x_i^\theta di \right)^{\frac{1}{\theta}},$$

donde el bien o idea x_t sería producido con una tecnología que utiliza ambos capitales como factores productivos, y donde un sector de I+D se ocuparía de descubrir nuevos bienes o ideas en el espíritu de Romer (1990). De esta forma le damos la vuelta a la causalidad tradicionalmente considerada entre esas dos actividades. Esto parece que recoge mejor los fundamentos de esa relación y, por lo tanto, será un marco interesante para analizar los efectos de la política fiscal. En particular es interesante analizar los efectos de la política de incentivos a la investigación. Parece interesante comparar en este nuevo marco teórico esos incentivos a la investigación con las subvenciones a la educación como mejor forma para mejorar el crecimiento y el bienestar.

8. Conclusiones

En este ensayo hemos reconsiderado la importancia de la naturaleza del proceso de acumulación de capital humano para la influencia de este capital sobre el crecimiento económico y para los efectos de la política fiscal. A fin de encontrar resultados bien microfundamentados, se ha introducido una propuesta de modelización en la que la acumulación de capital humano es una actividad doméstica que utiliza el tiempo no destinado a trabajar y bienes intermedios de mercado como factores productivos. Hemos mostrado que la tecnología utilizada en esa actividad doméstica juega un papel central en las predicciones sobre crecimiento económico y sobre los efectos de la política fiscal.

El mensaje final de este ensayo es, por lo tanto, que el estudio teórico del papel del capital humano como fuente de crecimiento endógeno no es una línea de investigación agotada. Muy al contrario quedan muchas cuestiones abiertas que deben ser resueltas en el futuro para mejorar la comprensión de ese papel del capital humano en el proceso de crecimiento y desarrollo económico. En este ensayo se ha pretendido, sin el afán de complitud, mostrar algunas de esas cuestiones. De todas ellas destaca la necesidad de realizar un esfuerzo en buscar evidencia empírica sobre la tecnología que mejor fundamente el verdadero proceso de acumulación de capital humano. Este objetivo tendrá dos finalidades importantes. Por un lado, asegurar que las predicciones teóricas no estén sesgadas por una modelización incorrecta de ese proceso de acumulación de capital humano. Por otro lado, averiguar si existen diferencias tecnológicas entre países en ese proceso. En caso afirmativo, la teoría introducida en este ensayo ofrecería una explicación interesante (y, evidentemente, parcial) a las diferencias observadas en las tasas de crecimiento económico.

Referencias Bibliográficas

- Alonso-Carrera, J. (2000), "The subsidy to human capital accumulation in a two-sector model of endogenous growth: A comparative dynamic analysis", *Journal of Macroeconomics* 22, 409-431.
- Alonso-Carrera, J., J. Caballé y X. Raurich, (2007), "Transitional dynamics in an endogenous growth model with heterogeneous consumption goods", mimeo.
- Alonso-Carrera, J. y M.J. Freire-Serén, (2004), "Multiple equilibria, fiscal policy, and human capital accumulation", *Journal of Economic Dynamics and Control* 28, 841-856.
- Alonso-Carrera, J. y X. Raurich, (2007), "Growth, sectoral composition, and the wealth of nations", CAMA working paper Series 15. Australian National University.
- Antiqueira, M., (2003), "More on the growth effects of factor income taxation", mimeo.
- Benhabib, J. y M. Spiegel, (1994), "The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data", *Journal of Monetary Economics* 34, 143-173.
- Bond, E., P. Wang y C. Yip, (1996), "A general two-sector model of endogenous growth with human and physical capital: Balanced growth and transitional dynamics", *Journal of Economic Theory*, 68, 149-173.
- Caballé J. y M. Santos, (1993), On endogenous growth with physical and human capital, *Journal of Political Economy* 101, 1042-1067.
- Chari, V.V., P.J. Kehoe y E.R. McGrattan, (1997), "The property of nations: a quantitative investigation", Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report 2004/JV.
- Cooley, T.F. y E. C. Prescott, (1995), "Economic growth and business cycles", en *Frontiers of Business Cycle Research* (T.F. Cooley, editor), Princeton: Princeton University Press, 1-28.
- Devereux, M.B. y D. R.F. Love, (1994), "The effects of factor taxation in a two-sector model of endogenous growth", *Canadian Journal of Economics* 27, 509-536.
- Easterly, W. y S. Rebelo, (1993), Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation, *Journal of Monetary Economics* 32, 417-458.
- Farmer, R.E.A. y J.T. Guo, (1994), "Real business cycles and the animal spirits hypothesis", *Journal of Economic Theory* 63, 42-72.
- Freire-Serén, M.J., (2001), "Human capital accumulation and economic growth", *Investigaciones Económicas* 25, 885-602.
- Freire-Serén, M.J., (2002), "On the relationship between human capital accumulation and economic growth", *Applied Economic Letters* 9, 805-808.
- Ghez, R.G. y G.S. Becker, (1975), "The allocation of time and goods over the life cycle", NBER and Columbia University Press.

- Heckman, J., (1976), "A life-cycle model of earnings, learning, and consumption", *Journal of Political Economy* 84, S11-S44.
- Islam, N., (1995), "Growth empirics: a panel data approach", *Quarterly Journal of Economics* 110, 1127-1170.
- Jones, L., R. Manuelli y P. Rossi, (1993), "Optimal taxation in models of endogenous growth", *Journal of Political Economy* 101, 485-517.
- Kyriacou, G., (1991), "Level and growth effects of human capital: a cross-country study of convergence hypothesis", C.V. Starr Center Working Paper 91-29, New York University.
- Lucas, Jr. R.E., (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economy* 22, 3-42.
- Lucas, Jr. R.E., (1990), "Supply-side economics: an analytical review", *Oxford Economic Papers* 42, 293-316.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil, (1992), "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 107, 407-437.
- Mendoza, E.G., G.M. Milesi-Ferretti y P. Asea, (1997), "On the ineffectiveness of tax policy in promoting long-run growth: Harberger's superneutrality conjecture", *Journal of Public Economics* 66, 99-126.
- Milesi-Ferretti, G. M. y N. Roubini, (1998a), "On the taxation of human and physical capital in models of endogenous growth," *Journal of Public Economics* 70, 237-254.
- Milesi-Ferretti, G. M. y N. Roubini, (1998b), "Growth effects of income and consumption taxes", *Journal of Money, Credit, and Banking* 30, 721-744..
- Mino, K., (1996), "Analysis of a two-sector model of endogenous growth with capital income taxation", *International Economy Review* 37, 227-253.
- Mulligan, C.B y X. Sala-i-Martin, (1993), "Transitional dynamics in two-sector models of endogenous growth", *Quarterly Journal of Economics* 108, 739-773.
- Murthy, N.R.V. y I.S. Chien, (1997), "The empirics of economic growth for OECD countries: some new findings", *Economics Letters* 55, 425-429.
- OECD, Education at a Glance: The OECD indicators, Paris, 1992.
- Ortigueira, S., (1998), "Fiscal policy in an endogenous growth model with human capital accumulation", *Journal of Monetary Economy* 42, 323-355.
- Pecorino, P., (1993), "Tax structure and growth in a model with human capital", *Journal of Public Economics* 52, 251-271.
- Perli, R. y P. Sakellaris, (1998), "Human capital formation and business cycle persistence", *Journal of Monetary Economy* 42, 67-92.
- Rebelo, S., (1991), "Long run policy analysis and long run growth", *Journal of Political Economy* 99, 500-521.
- Rebelo, S. y N. L. Stokey, (1995), "Growth effects of flat-rate taxes", *Journal of Political Economy* 103, 519-550.
- Romer, P.M., (1990), "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy* 98, S71-S102.

- Steger, T.M., (2002), "Productive consumption, the intetempora consumption trade-off and growth", *Journal of Economic Dynamics and Control* 26, 1053-1068.
- Schultz, T.W., (1961), "Investment in human capital", *American Economic Review* 51, 1-17.
- Serrano, L., (1999), "Capital humano, estructura sectorial y crecimiento en las regiones españolas", *Investigaciones Económicas* 23, 225-249.
- Trotel, P., (1993), "The effect of taxation on human capital", *Journal of Political Economy* 101, 327-350.
- Uzawa, H., (1965), "Optimal technical change in an aggregative model of economic growth," *International Economic Review*, 60, 12-31.

EL EFECTO DEL CAPITAL HUMANO SOBRE EL CRECIMIENTO: ¿IMPORTA EL PERIODO MUESTRAL?*

Simón Sosvilla-Rivero

FEDEA y Universidad Complutense de Madrid

Javier Alonso

Instituto de Estudios Fiscales

● RESUMEN:

En este trabajo se ofrecen los resultados de la estimación de una función de producción que incluye capital humano con datos anuales de la economía española durante el período 1910-1995. Para ello, a partir de un indicador de capital humano alternativo basado en el número medio de años cursados por la población en edad laboral y, mediante la aplicación de técnicas recientes de cointegración que permiten el estudio de relaciones a largo plazo entre variables, obtenemos que un coeficiente estimado para el capital humano resulta positivo, pero no estadísticamente significativo. Sin embargo, la realización de un contraste de cambio estructural en la relación de largo plazo identifica un punto de ruptura en 1964, por lo que procedemos a dividir la muestra en dos subperíodos: 1910-1964 y 1965-1995. Para este último subperíodo, los resultados obtenidos sugieren la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre el nivel de producción, el trabajo empleado, el stock de capital físico y el stock de capital humano, siendo todos los coeficientes positivos y estadísticamente significativos. I. Introducción

Palabras clave:

**Crecimiento económico,
Capital humano.**

Códigos JEL

O40, O47

*

Los autores desean agradecer la financiación recibida de la Cátedra de Investigación Fedea-Caja Madrid de Economía Regional. Las opiniones contenidas en este trabajo reflejan, exclusivamente, las de sus autores y no necesariamente las de las instituciones a las que pertenecen ni las de Caja Madrid

1. Introducción

La educación ha sido tradicionalmente identificada como un factor determinante del crecimiento económico. Los trabajos pioneros de Schultz (1956) y Becker (1964) postulaban que las personas invertían en sí mismas para adquirir conocimientos que eran susceptibles de ser valoradas económicamente, y que podían ser asimilados a un tipo de capital cuyo rendimiento podía calcularse mediante las ecuaciones de Mincer (1958). De esta forma, la educación formal en la que invertían los agentes económicos pasó a constituir un pilar básico de la teoría del capital humano. Sin embargo, desde el punto de vista empírico se han encontrado dificultades para demostrar la importancia de este factor productivo.

Como es bien sabido, el capital humano puede entrar en las funciones de producción como un factor diferenciado del capital físico (Mankiw, Romer y Weil, 1992), o como factor explicativo del cambio tecnológico dentro de las diversas teorías del crecimiento endógeno (Aghion y Howitt, 1998).

La estimación pionera de Mankiw, Romer y Weil (1992) se realiza con datos de panel correspondientes a noventa y ocho países no productores de petróleo. Estos autores utilizan como variable aproximativa del capital humano el número de matriculados en educación secundaria en edad laboral. Sus resultados sugieren un coeficiente de aproximadamente $1/3$ a cada uno de los factores: capital físico, capital humano y trabajo.

Por otra parte, Benhabib y Spiegel (1994) ponen en duda esta línea de investigación, cuestionando la contribución del capital humano al crecimiento económico como un factor productivo diferenciado del resto. En su aplicación empírica utilizan un modelo idéntico al formulado por Mankiw, Romer y Weil (1992), con la diferencia de realizar las estimaciones fuera del estado estacionario. Los resultados obtenidos por Benhabib y Spiegel (1994) a partir de datos de sección cruzada revelan que los coeficientes estimados para el capital humano son no significativos, presentando incluso un signo negativo en algunos casos. Este resultado es robusto a la medida de capital humano utilizada, pues estos autores examinan tres indicadores alternativos: el propuesto por Kyriacou (1991), el recomendado por Barro y Lee (1993), y la tasa de alfabetización. Para contrastar si existe algún problema de especificación en el modelo, Benhabib y Spiegel (1994) introducen variables ficticias para los casos en los que se excluyen países africanos, latinoamericanos y países productores de petróleo, obteniendo coeficientes para el capital humano que continúan siendo negativos.

La controversia en torno al papel desempeñado por el capital humano en el proceso de crecimiento económico se alimentó con nuevas estimaciones utilizando diferentes definiciones de capital humano, distintas bases de datos, analizando diversos periodos y diferentes países o grupos de países [véanse, entre otros, Judson (1996), Nonneman y Vanhoudt (1996), De la Fuente y Da Rocha (1996) y Bernake y Gürkaynak (2001)].

Estos trabajos encuentran resultados ambiguos, donde el coeficiente estimado para el capital humano unas veces es estadísticamente significativo y otras no, con signos positivos y negativos según la base de datos utilizada. Cabe señalar que, en los casos en los que se obtiene un coeficiente positivo y significativo para el capital humano, éste es por lo general muy bajo con respecto a los otros factores (véase, por ejemplo, Judson, 1996).

Estos resultados tan dispares pueden ser debidos a diversos motivos. Por una parte, las técnicas econométricas utilizadas pueden no haber sido las más adecuadas para las bases de datos disponibles en cada caso. En efecto, Solow (1994) muestra sus reservas a la hora de valorar la evidencia empírica suministrada por las regresiones de datos de sección cruzada, señalando que es posible que dichas estimaciones estén sesgadas por las variables omitidas, o que se produzcan problemas de causación inversa. En este sentido, el análisis de series temporales ofrece un método alternativo de estimación del efecto del capital humano sobre el crecimiento. Así, por ejemplo, Jones (1995) y Kocherlakota y Yi (1996), realizan un examen de las propiedades estadísticas de las series temporales representativas del crecimiento económico con objeto de determinar su consistencia empírica con los modelos de crecimiento exógeno y de crecimiento endógeno. Sin embargo, podría darse un paso más y utilizar el análisis de series temporales para examinar la evolución a largo plazo de los niveles de las series de las variables determinantes del crecimiento económico, contrastando la posibilidad de que estén ancladas mediante relaciones de equilibrio procedentes de las funciones de producción subyacentes en los modelos teóricos propuestos en esta área de investigación.

Por otra parte, los periodos analizados en la literatura empírica pueden no haber sido lo suficientemente amplios para registrar correctamente los efectos del capital humano sobre el crecimiento, dado que éste ejerce su influencia sobre todo en el largo plazo, mientras que si la muestra es relativamente corta a lo más que se puede aspirar es a recoger fluctuaciones de corto plazo. En ese sentido, Hamilton y Monteagudo (1998) reestiman el modelo en dos subperiodos (1960-1970 y 1975-1985) en los que observan que el indicador de capital humano utilizado tiene efectos negativos en el crecimiento de Producto Interior Bruto (PIB) por habitante.

Este trabajo presenta la evidencia empírica obtenida por Sosvilla-Rivero y Alonso (2005), a partir de un indicador de capital humano alternativo propuesto por Alonso y Sosvilla-Rivero (2008), basado en el número medio de años cursados por la población en edad laboral. El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la Sección 2 se expone brevemente la metodología utilizada para obtener dicho indicador de capital humano. En la Sección 3 ofrece el marco teórico y los principales resultados obtenidos en Sosvilla-Rivero y Alonso (2005). Por último, la Sección 4 recoge una serie de consideraciones finales.

2. Un nuevo indicador de capital humano

Como se ha señalado, Alonso y Sosvilla-Rivero (2008) proponen una metodología alternativa para la obtención de series largas de un indicador de capital humano basado en el número medio de años cursados por la población en edad laboral. En contraste con los trabajos previos, estos autores utilizan microdatos de la Encuesta de Población Activa relativos al nivel de estudios efectivamente terminados para construir perfiles temporales del nivel de estudios alcanzados, con lo que se evita tener que realizar algún tipo de interpolación censal.

En particular, estos autores proponemos estimar del número medio de años cursados por la población (I_{NMAC}) según la siguiente expresión:

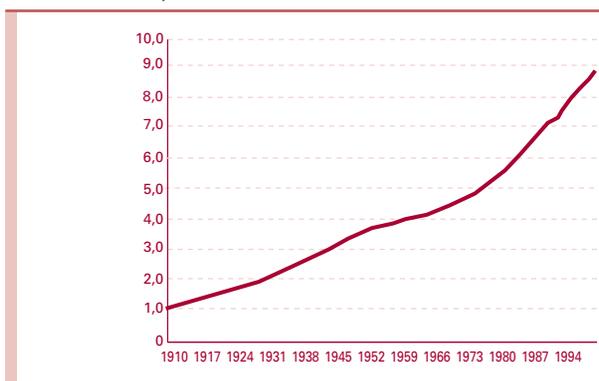
$$I_{NMAC} = \frac{\left(\sum_{a=16}^{64} \left(\sum_{e=1}^5 P_{a,t} \times Pe_{a,e,t} \times Ne_{a,e,t} \right) \right)}{\sum_{a=16}^{64} P_{a,t}} \quad (1)$$

donde $P_{a,t}$ es la población de edad a en el periodo t , $Pe_{a,e,t}$ es el porcentaje de población de edad a que ha alcanzado el nivel de cualificación e en el periodo t , y $Ne_{a,e,t}$ es el número de años que cursó la cohorte de población con edad a , según el nivel de educación alcanzado e , ofreciéndose una estimación del número de años medios cursados por la población española en edad de trabajar para el período 1910-2000.

El número medio de años cursados por la población española según la ecuación (1) se ofrece en el Gráfico 1. Como puede observarse, a partir de 1965 tiene lugar una espectacular acumulación de capital humano en un periodo relativamente corto, una vez que se sobre pasa el umbral de 4,6 años medios de estudio de la población en edad laboral.

GRÁFICO 1: NÚMERO DE AÑOS MEDIOS CURSADOS POR LA POBLACIÓN ESPAÑOLA EN EDAD DE TRABAJAR

Fuente: Alonso y Sosvilla-Rivero (2008).



3. Marco teórico y metodología econométrica

Siguiendo a Mankiw, Romer y Weil (1992), partimos del modelo de Solow ampliado con capital humano, que especifica la siguiente función de producción Cobb-Douglas:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^\beta L_t^\gamma \quad (2)$$

donde Y , K , H y L representan, respectivamente, nivel de producción, capital físico, capital humano y trabajo, mientras que A constituye un índice del nivel de la tecnología o productividad total de los factores. Tomando logaritmos, la función de producción (2) se convierte en

$$y_t = \delta_0 + \alpha k_t + \beta h_t + \gamma l_t \quad (3)$$

donde $y = \ln(Y)$, $\delta_0 = \ln(A)$, $k = \ln(K)$, $h = \ln(H)$ y $l = \ln(L)$, y donde $\alpha + \beta + \gamma$ indicaría el grado de rendimientos de escala de los factores productivos.

La ecuación (3) postula una relación de tecnológica de largo plazo entre el nivel de producción, el stock de capital físico, el stock de capital humano y el trabajo empleado. Dicha relación puede estimarse a partir de series temporales suficientemente largas por medio de técnicas econométricas de cointegración. En este sentido, ante las dificultades a las que habitualmente se enfrenta el análisis empírico de las series temporales, tales como la falta de potencia de los contrastes de raíces unitarias y las dudas sobre el orden de integrabilidad de las variables objeto de examen, Sosvilla-Rivero y Alonso (2005) utilizan el procedimiento propuesto

por Pesaran y Shin (1999) y Pesaran, Shin y Smith (2001), que permite el estudio de relaciones a largo plazo entre variables, indiferentemente de que éstas sean integradas de orden 0 $[I(0)]$, de orden 1 $[I(1)]$ o mutuamente cointegradas.

Se utilizan series anuales para el periodo 1910-1995. El stock bruto de capital físico, construido a partir del método de inventario permanente, se ha tomado de Cubel y Palafox (2002). Como nivel de actividad, hemos empleado el PIB a coste de factores que ofrece Prados de la Escosura (2003). Ambas series están expresadas en pesetas constantes de 1990. Por último, y ante la ausencia de una serie suficientemente larga de empleo, utilizamos la población como variable aproximativa, combinando la información estadística suministrada por Del Hoyo y García (1988) y la Encuesta de Población Activa (EPA).

Una vez establecido el orden de integración de las series utilizadas, procedemos a realizar los contrastes de cointegración con bandas propuestos por Pesaran, Shin y Smith (2001), tras elegir adecuadamente la longitud de desfases y determinar si se incluye o no una tendencia temporal. Tanto los estadísticos F como los estadísticos t sugieren rechazar la hipótesis nula de la inexistencia de la relación a largo plazo postulada por la ecuación (3), en tanto que la tendencia determinística nunca resultó estadísticamente significativa, por lo que se prescindió de dicho término. Los coeficientes de largo plazo estimados presentan el signo esperado y son todos significativos, excepto el correspondiente al nivel desfasado de la variable stock de capital humano. Así pues, los resultados obtenidos son consistentes con los alcanzados por Benhabib y Spiegel (1994) y otros, que tampoco encuentran significatividad estadística del coeficiente del capital humano a los niveles habituales. Como se aprecia en la segunda columna del Cuadro I, los valores estimados para las elasticidades de largo plazo para el período muestral 1912-1995 son los siguientes: $\hat{\alpha} = 0.20$, $\hat{\beta} = 0.37$ y $\hat{\gamma} = 0.43$, lo que sugiere la existencia de rendimientos constantes a escala.

Cuadro 1

Valores estimados para las elasticidades de largo plazo

Variable	1912-1995		1965-1995	
	Elasticidad de largo plazo	Estadístico t	Elasticidad de largo plazo	Estadístico t
k	0,20	3,17	0,24	3,36
h	0,37	1,57	0,36	2,86
l	0,43	3,45	0,40	3,25

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones de Sosvilla-Rivero y Alonso (2005)

Sin embargo, cabe preguntarse si la estimación para todo el período muestral pudiera estar ocultando la existencia de posibles cambios estructurales derivados de las variaciones institucionales o de cualquier otro tipo sobre la relación a largo plazo. De hecho, la explosiva acumulación de capital humano en un periodo relativamente corto como se muestra en el Gráfico 1 podría sesgar el resultado de la estimación de largo plazo utilizando toda la información muestral.

Es por ello que Sosvilla-Rivero y Alonso (2005) aplican el estadístico propuesto por Gregory y Hansen (1996) para contrastar la hipótesis nula de ausencia de cointegración (diseñado para tener potencia contra alternativas cointegradas en presencia de cambios estructurales) e identifican un cambio estructural en 1964, que podría estar asociado al hecho de que en 1965 el Estado español reconoció el derecho de todos sus ciudadanos a cursar estudios primarios.

Ante esta evidencia de un cambio estructural, la muestra se divide en dos subperíodos: 1910-1964 y 1965-1995. Una vez más, la tendencia temporal resulta no significativa y los correspondientes estadísticos F y t sugieren el rechazo de la hipótesis nula de la inexistencia de la relación a largo plazo postulada por la ecuación (3). Como se aprecia en la tercera columna del Cuadro 1, para el subperíodo 1965-1995, los coeficientes presentan el signo esperado y ahora sí son todos significativos, siendo las elasticidades de largo plazo estimadas para k , h y l son, respectivamente, 0,24, 0,36 y 0,40, lo que nuevamente sugiere la existencia de rendimientos constantes a escala. Es interesante observar que estas elasticidades corresponden casi exactamente con la participación de los factores productivos en la renta nacional durante el período analizado (véase European Commission, 2001, Table 19). Cabe señalar asimismo que el coeficiente estimado para el capital físico es algo inferior al obtenido por Mankiw, Romer y Weil (1992), mientras que los correspondientes al capital humano y al empleo son algo superiores. Ello puede deberse a la distinta

técnica econométrica utilizada y a la mejora de la medida del capital humano. En este sentido, De la Fuente y Doménech (2002) muestran cómo los indicadores de capital humano más elaborados ofrecen mayores coeficientes de capital humano.

4. Comentarios finales

Un elemento de discusión recurrente en la literatura empírica sobre el crecimiento económico es la fiabilidad de los indicadores de capital humano utilizados en las regresiones. En este sentido, hemos utilizado un indicador que consideramos superior al empleado en otros trabajos, pues se basa en información estadística sobre el nivel de educación efectivamente alcanzado para todas las cohortes de población en edad de trabajar.

Nuestros resultados empíricos muestran que la estimación para el periodo completo 1910-1995 el coeficiente asociado al capital humano no es significativo, siendo este hallazgo consistente con numerosos trabajos previos en la literatura.

En este sentido, puede suceder, por una parte, que la producción de determinados bienes con mayor valor añadido, requieran un nivel de capital humano determinado, por lo que las externalidades de la tecnología utilizada para la producción de dichos bienes únicamente se generarían cuando dichos bienes fueran producidos. Por tanto, podríamos encontrar una vinculación directa entre un nivel de educación determinado y el comienzo de los efectos positivos generados por las externalidades de la tecnología.

Por otro lado, Azariades y Drazen (1990) muestran que a medida que se acumula capital humano, su significatividad aumenta, de manera que existe un umbral a partir del cual la educación ejerce un efecto positivo sobre el crecimiento a través de externalidades que generan rendimientos crecientes sociales a escala. Más aún, dichas externalidades pueden no circunscribirse únicamente al concepto clásico de capital humano-conocimiento-tecnología. Existe una nueva y prometedora literatura sobre el concepto de capital social que señala que la educación ejerce su influencia también a través de elementos sociales claves para el crecimiento como la calidad de los políticos, la eficiencia y estabilidad de las instituciones, la predisposición para adoptar nuevos progresos y productos tecnológicos, etcétera (véase, por ejemplo, Ahn y Hemmings, 2000).

Ambos razonamientos sugieren que existen indicios que muestran que el efecto del capital humano sobre el crecimiento puede necesitar de un nivel determinado o masa crítica para ejercer su influencia a través de las externalidades

comentadas anteriormente. En nuestro caso, para detectar ese nivel se ha realizado un contraste de cambio estructural que identifica una ruptura en la relación de largo plazo en 1964. En concreto, el umbral a partir del cual el capital humano pasa a ser significativo positivo estaría fijado en 4,6 años medios de estudio de la población en edad laboral.

Reestimando para el subperiodo 1965-1995, se obtiene una relación estructural de largo plazo en el que el capital humano es fuertemente significativo positivo y en el que las elasticidades de largo plazo estimadas, además de corresponder aproximadamente con la participación de los factores productivos en la renta nacional, sugiere la existencia de rendimientos constantes a escala, lo que a su vez respaldaría el marco analítico empleado en este trabajo (el modelo de Solow ampliado con capital humano).

La existencia de un umbral o masa crítica a partir del cual el capital humano empezaría a ejercer su influencia en el crecimiento económico podría explicar en parte los dispares resultados obtenidos por los distintos trabajos que estiman la contribución de la educación al capital humano y al crecimiento económico. Al estimar con los modelos con datos de sección cruzada o datos de panel, el signo negativo o la no significatividad de los coeficientes del capital humano puede ser explicada porque una gran variedad de países integrados en las estimaciones y los periodos utilizados podrían encontrarse en periodos de su desarrollo en los que no han alcanzado aún el umbral necesario para que la inversión en capital humano tenga efectos positivos sobre el crecimiento. Al contrario, para los resultados de las estimaciones con resultados positivos la selección de países y periodos pueden haber sobrepasado el umbral en el que el capital humano es significativo positivo.

Así pues, en este trabajo hemos ilustrado la necesidad de considerar formalmente, a través del adecuado procedimiento estadístico, la existencia de posibles cambios estructurales a la hora de evaluar el papel del capital humano como factor generador de crecimiento. En este sentido, sería interesante explorar esta posibilidad en el contexto de otra muestra de países y para otro tipo de técnicas econométricas. En particular, dados los resultados obtenidos en este trabajo cabe, cabe albergar un cierto optimismo sobre las ventajas derivadas del uso de técnicas de cointegración con datos de panel, que explotan tanto la información disponible sobre la evolución a lo largo del tiempo de las variables objeto de estudio, como su variación de datos cruzados entre países, siempre y cuando se contemple la posibilidad de cambios estructurales.

Referencias Bibliográficas

- Aghion, P. y Howitt, P. (1998): *Endogenous Growth Theory*. (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press).
- Ahn, S. y Hemmings P. (2000): "Policy influences on economic growth in OECD countries: An evaluation of the evidence", Economics Department Working Paper 246, OECD.
- Alonso, J. y Sosvilla Rivero, S. (2008): "'Human Capital in Spain: An Estimate of Educational Attainment", de próxima publicación en *Applied Economics*.
- Andrews, D. W. K. (1991): "Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation", *Econometrica*, Vol. 59, pp. 817-858.
- Andrews, D. W. K. y Monahan, J. C. (1992): "An improved heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimator", *Econometrica*, Vol. 60, pp. 953-966.
- Azariadis, C. y Drazen, A. (1990): "Threshold externalities in economic development", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, pp 501-526.
- Bardsen, G. (1989): "Estimation of long-run coefficients in error corection models", *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, Vol. 51, pp. 345-50.
- Barro, R. y Lee J. (1993): "International comparasons of educational attainment", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32, pp. 363-394.
- Becker, G. (1964): *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analisis, with Special Reference to Education* (Nueva York: National Bureau of Economic Research).
- Benhabib J. y Spiegel, M. (1994): "The role of human capital in economic development Evidence from aggregate cross-country data", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 34, pp. 143-173.
- Bernanke, B. S. y Gürkaynak, R. S. (2001): "Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer and Weil Seriously", Working Paper 8365, NBER.
- Cubel, A. y Palafox, J. (2002): "El stock de capital productivo de la economía española, 1990-1990", Working Paper EC 2002-06, IVIE.
- Del Hoyo, J. y García, A. (1988): *Análisis y predicción de la población española (1910-2000)*. Monografía No. 5, FEDEA.
- De la Fuente, A. y Da Rocha, J. M. (1996): "Capital humano y crecimiento: Un panorama de la evidencia empírica y algunos resultados para la OCDE", *Moneda y Crédito* No. 203, pp. 43-84.
- De la Fuente A. y Domenech, R.(2002): "Human capital in growth regressions: How much difference does data quality make? An update and further results", Documento de Trabajo D-2002-06, Dirección General de Presupuestos, Ministerio de Hacienda.
- European Commission (2001): *Statistical Annex of European Economy* (Bruselas: European Commission).

- Gregory, A. W. y Hansen, B. E. (1996): "Residual-based test for cointegration in models with regime shifts", *Journal of Econometrics*, Vol. 70, pp. 99-126.
- Hamilton J. D. y Monteagudo, J. (1998): "The augmented Solow model and the productivity slowdown", *Journal of Monetary Economics* Vol 42, pp. 495-509.
- Jones, C. I. (1995): "Time series tests of endogenous growth models", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, pp. 495-552.
- Judson, R. (1996): "Do low human capital coefficients make sense? A puzzle and some answers", Finance and Economics Discussion Paper 96-3, Federal Reserve Board.
- Kocherlakota, N. R. y Yi, K.-M. (1996): "A simple time series test of endogenous vs. Exogenous growth models: An application to the United States", *Review of Economics and Statistics*, Vol.78, pp. 126-134.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. y Shin, Y. (1992), "Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root", *Journal of Econometrics*, Vol. 54, pp. 59-178.
- Kyriacou, G. (1991): "Level and growth effects of human capital". Working Paper 91-26. C.V. Starr Center New York.
- MacKinnon, J. G. (1996): "Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 11, pp. 601-18
- Mankiw, N. G., Romer, D. y Weil, D. N. (1992): "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, pp. 407-437.
- Mincer, J.(1958): "Investment in human capital and personal income distribution", *Journal of Political Economy*, Vol. 66, pp. 281-302.
- Nonneman, W. y Vanhoudt P. (1996): "A further augmentation of the Solow model and the implication of economic growth for OECD countries", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111, pp 943-953
- Newey, W.K. y West, K.D. (1987): "A simple, positive semi-definite, heteroscedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix", *Econometrica*, Vol. 55, pp. 703-708.
- Pesaran, M. H. y Shin, Y. (1991): "An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis", en S. Strom (ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (Cambridge: Cambridge University Press), capítulo 11.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. y Smith, R. J. (2001): "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 16, pp. 289-326.
- Phillips, P. C. B. y Perron, P. (1998): "Testing for a unit root in time series regression", *Biometrika*, Vol. 75, pp. 335-346.
- Prados de la Escosura, L. (2003): *El progreso económico de España, 1850-2000* (Madrid: Fundación BBVA).

- Schultz, T.W. (1956): "Agriculture and the application of knowledge", en *A Look to the Future* (Battle Creek, Mi.: W. K. Kellogg Foundation) , pp. 54-78.
- Solow, R. (1994): "Perspectives on growth theory", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, pp. 45-54.
- Sosvilla-Rivero, S. y Alonso, J. (2005): "Estimación de una Función de Producción MRW para la Economía Española, 1910-1995", *Investigaciones Económicas*, Vol.29, pp. 609-624
- Schultz, Theodore W.:** "Investment in Man: An Economist's View" *Social Service Review*, 33 (June), 1959, 109–17.
- Schultz, Theodore W.: "Investment in Human Capital", *American Economic Review*, 51, 1961, 1-17[reimpreso en Blaug (1968)].
- Schultz, Theodore W.: "Investment in Human Capital: Reply", *American Economic Review*, 52, 1961, 1035-1039 [reimpreso en Blaug (1968)].
- Schultz, Theodore W.: "Investment in Human Beings" *Journal of Political Economy*, 70(S5), 1962, S1-S8.
- Schultz, Theodore W.: "The High Value of Human Time: Population Equilibrium", *Journal of Political Economy*, 1974, 82(S2), S2-S10.
- Senior, Nassau W.: *An Outline of the Science of Political Economy*, Reprints of Economic Classics, New York: Augustus M. Kelley, 1836/1965.
- Shaffer, H. G.: "Investment in Human Capital: Comment", *American Economic Review*, 52, 1961, 1026-1035 [reimpreso en Blaug (1968)].
- Shapiro, Matthew: "The Dynamic Demand for Capital and Labor", *Quarterly Journal of Economics*, CI, 1986, 513-542.
- Shea, J.: "Does Parents' Money Matter?", *Journal of Public Economics*, 77(2), 155-184.
- Sjaastad, Larry A.: "The Costs and Returns of Human Migration", *Journal of Political Economy*, 70(S5), 1962, S80-S93.
- Smith, Adam: *An Inquiry Into The Nature and Causes of The Wealth of Nations*, New York: The Modern Library, 1776/1994.
- Spence, Michael: "Job Market Signalling", *Quarterly Journal of Economics*, LXXXVII (3), 1973, 355-374.
- Solow, Robert M.: "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, LXX (February), 1956, 65–94.
- Solow, Robert M.: "A Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 39 (August), 1957, 312–20.
- Stigler, George J.: "Information in the Labor Market", *Journal of Political Economy*, 70(5), 1962, S94-S105.
- Stuart-Mill, John: *Principles of Political Economy*, Reprints of Economic Classics, Fairfield: Augustus M. Kelley, 1848/1987.
- Uzawa, H.: "Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth", *International Economic Review*, 6, 1965, 18-31.
- Walsh, John R.: "Capital Concept Applied to Man", *Quarterly Journal of Economics*, XLIX, 1935, 255-285.

Weisbrod, Burton A.: "Education and Investment in Human Capital", *Journal of Political Economy*, 70(5), 1962, S106-S123.

Willis, Robert J.; Rosen, Sherwin: "Education and Self-Selection", *Journal of Political Economy*, 87 (5), S7-S36.

EL VALOR DEL CAPITAL HUMANO Y SU EFECTO SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO ESPAÑOL: APROXIMACIONES ALTERNATIVAS

Pablo-Romero Gil-Delgado, M^º del Pópulo
Gómez-Calero Valdés, M^º Palma
Universidad de Sevilla

● RESUMEN:

A partir del análisis de las aproximaciones más frecuentemente utilizadas para medir el capital humano, en este trabajo se contrasta en qué medida este capital contribuye al crecimiento económico en España. Los resultados obtenidos mediante la técnica de datos de panel ponen de manifiesto que el capital humano contribuye positivamente a la producción; si bien, según el modo de medición que se utilice de este factor, la valoración de la contribución del capital humano al crecimiento económico nacional entre 1985 y 2000 varía de forma notoria, oscilando entre un 10 y un 50 por ciento.

Palabras clave:

capital humano, crecimiento económico, datos de panel.

Códigos JEL

J24, O47, C23.

1. Introducción

Los trabajos de Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991) y Barro (1991) profundizaron en la especificación de la función de producción basada en el modelo original de Solow (1956), explicando el crecimiento a largo plazo por externalidades o introduciendo el capital humano. La posterior aportación de Mankiw, Romer y Weil (1992), que incorpora en ese modelo original el capital humano como factor adicional, hizo surgir el interés por analizar empíricamente el modo en que ese factor explica el crecimiento.

Los intentos de incluir el capital humano en la función de producción determinaron la necesidad de especificar mediante algún tipo de indicador esta variable. Sin embargo, el análisis empírico del capital humano resulta una tarea particularmente compleja debido a la dificultad que presenta su adecuada medición, ya que bajo este concepto se recogen aspectos relativos a los individuos como su educación, su experiencia laboral y su capacidad. Lo que ha determinado que se realicen distintas aproximaciones de esta variable para su valoración.

Los intentos de medir el capital humano pueden dividirse en dos grandes categorías¹: por un lado, existen métodos que se limitan a ofrecer un indicador del nivel educativo medio como aproximación de la dotación de capital humano y por otro, existen estimaciones que lo valoran a partir de diversos factores de los que tan sólo uno es la educación.

La mayor parte de los estudios empíricos realizados inicialmente utilizaron indicadores basados exclusivamente en la educación. De acuerdo con De la Fuente (2004b), los primeros estudios realizados sobre el tema obtuvieron resultados generalmente positivos debido a que las estimaciones se realizaban con datos de corte transversal, en los que se suavizaban los errores al promediarse sobre periodos largos. Sin embargo, en muchos estudios posteriores, en los que se han utilizado especificaciones en diferencias o técnicas de panel, no se detecta correlación significativa entre educación y productividad².

1 Serrano y Pastor (2002) ofrecen una explicación global sobre los diferentes métodos de valoración agregada del capital humano; así como de sus ventajas e inconvenientes.

2 Un desarrollo más amplio de esta literatura puede encontrarse en la sección 3 del apéndice de De la Fuente y Ciccone (2002) y en De la Fuente (2004b).

Estas dificultades no han hecho disminuir la importancia explicativa que los investigadores otorgan al capital humano como factor esencial de crecimiento económico. Algunos autores han atribuido la escasa relevancia empírica de esos resultados a la mala calidad de los datos primarios que tradicionalmente se han venido utilizando para medir la educación como indicador del capital humano³. Estas deficiencias han dado origen a nuevos estudios en los que se han tratado de corregir esos errores de medición. De la Fuente y Doménech (2001) han elaborado una nueva serie para una muestra de 21 países de la OCDE con datos censales, encuestas, anuarios y datos no publicados. Asimismo, Cohen y Soto (2007) han construido series educativas de una muestra más amplia de países utilizando información censal y datos de encuestas de la UNESCO. No obstante, en estos trabajos la forma de medir el capital humano es similar a la utilizada en los trabajos iniciales, es decir, por su nivel educativo, ya que lo que realmente se modifica son las series primarias.

Otros autores, sin embargo, consideran que esa escasa relevancia empírica de los resultados se debe al propio concepto de capital humano utilizado. Por ello, sus esfuerzos se han centrado en este aspecto (en lugar de mejorar las series primarias), introduciendo nuevos elementos explicativos de éste, como la experiencia, y midiendo el nivel educativo de forma sustancialmente diferente. Entre estas últimas formas de medición destaca la presentada por Mulligan y Xala-i-Martin (1997 y 2000) para los estados de Estados Unidos, en la que el capital humano de una persona se mide en función del número de “zero-skill worker” que serían necesarios para conseguir su misma capacidad productiva, medida ésta última, por su educación y experiencia acumulada. De modo que el capital humano productivo agregado es la suma del capital del conjunto de sus individuos. Con esta forma de medición, también han detectado correlación significativa entre el capital humano y la productividad.

En el caso de España, la mayoría de los indicadores de capital humano utilizados han sido construidos de acuerdo con el primero de los métodos, calculados a partir de las series provinciales de población en edad de trabajar por niveles educativos, ofrecidas por Mas et al. (2002) ya sea hallando los niveles educativos como proporción de personas con estudios medios y superiores o como años medios de escolarización; si bien, como señala De la Fuente (2004b), las estimaciones obtenidas de los efectos del capital humano sobre el crecimiento económico utilizando estos indicadores no han sido las esperadas. Por esta razón, este autor junto con Doménech (2006b) ha construido nuevos indicadores de

3 De la Fuente y Doménech (2000, 2002 y 2006b) repasan brevemente la metodología utilizada en numerosos trabajos centrados en los países de la OCDE, donde se pone de manifiesto que buena parte de los problemas son consecuencia de las deficiencias de los datos primarios utilizados para elaborar las series educativas.

capital humano (medidos por niveles educativos) realizados a partir de los datos censales de población y no a partir de la serie de Mas et al. (2002)⁴. En esta línea también se encuentra el trabajo de Sosvilla-Rivero y Alonso (2005). Si bien continúan planteándose objeciones a la utilización de estos métodos⁵.

Estas dificultades, han determinado que algunos autores⁶ hayan intentado otras alternativas de medición, en las que, además de tratar de incorporar otros elementos determinantes del capital humano (básicamente la experiencia), se modifica la forma en que se contabiliza la educación⁷. Siguiendo la metodología de Mulligan y Xala-i-Martin, Serrano y Pastor (2002) han medido el capital humano en términos de “*trabajadores equivalentes*”.

En este trabajo, tras realizar un repaso del modo en que se hallan las principales aproximaciones del capital humano en España utilizadas para medir el efecto de este factor sobre el crecimiento económico nacional y analizar su evolución, se presentan y comparan los distintos efectos del capital humano obtenidos cuando se utilizan las distintas aproximaciones para esa medición. Así como la contribución proporcional al crecimiento que cada una de esas aproximaciones genera. Con el fin de poder homogeneizar las distintas alternativas todo lo posible, el periodo de análisis abarca de 1985 a 2000.

2. El nivel educativo medio como indicador de Capital Humano

Los indicadores de capital humano más frecuentemente utilizados han sido aquellos que tienen como base el nivel educativo medio, medido alternativamente por el número de años medio de escolarización o por el porcentaje de personas

4 Estas series tienen sin embargo el problema de ser quinquenales pues los datos censales están disponibles en esas fechas.

5 Unas se refieren a que sólo se valora el capital humano en base al componente educativo sin considerar otros factores explicativos. Otras se relacionan con el modo en que cada nivel educativo se vincula con el valor final del capital humano. Así, en el caso de utilizar un promedio de años de escolarización, se critica la arbitrariedad de la ponderación que se otorga a cada nivel educativo; mientras que en el caso de utilizar la proporción de población que supera un determinado nivel educativo se critica el hecho de que los distintos niveles educativos son igualmente valorados, sin tener en cuenta las diferencias educativas que existen entre los pertenecientes a un grupo o a otro.

6 Entre estos estudios se encuentran los trabajos de Jorgenson y Fraumeni (1989) y los de Mulligan y Sala-i-Martin (1997 y 2000).

7 Para realizar esta nueva alternativa de medición se parte de los salarios de diferentes categorías de individuos en relación a otra categoría utilizada como referencia. Cada salario relativo ofrece información sobre el capital humano de cada categoría en trabajadores equivalentes.

que tienen un cierto nivel educativo mínimo. En España estos indicadores han sido contruidos a partir de las series provinciales de población en edad de trabajar por niveles educativos, ofrecidas por Mas et al. (2005) a partir de los datos de las encuestas de población activa. Actualmente estas series cubren el periodo temporal de 1964 a 2004. Las dificultades derivadas de estos datos primarios han determinado que se realicen nuevas series con estas mismas metodologías a partir de datos censales.

A continuación analizamos la evolución de los índices de capital humano en función de estas tres posibilidades.

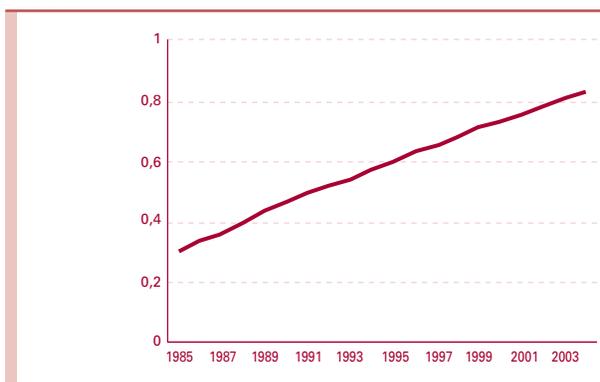
2.1. Capital humano como porcentaje de personas que tienen un cierto nivel educativo mínimo.

Los estudios iniciales sobre el impacto del capital humano en el crecimiento económico tomaban como medida de capital humano el porcentaje de ocupados con un cierto nivel educativo mínimo. Utilizando las series de Mas et al. (2005) este indicador se construye como proporción de ocupados con estudio medios, anterior a superiores y superiores a partir de la información provincial ofrecidas en las series desde 1964 a 2004.

Siguiendo esta metodología, en el Gráfico 1 se muestra la evolución de este indicador para el conjunto de las provincias españolas desde 1985 hasta 2004 con una clara tendencia de crecimiento constante y creciente que supone una tasa promedio anual del 8,5 por ciento.

GRÁFICO 1: EVOLUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN FUNCIÓN DE PROPORCIÓN DE OCUPADOS CON ESTUDIOS MEDIOS Y SUPERIORES 1985-2004

Fuente:



El inconveniente de este tipo de índice es que fuerza un crecimiento del índice de amplia velocidad, pues el indicador en términos de niveles educativos considera que el capital humano se concentra en la población con estudios medios y superiores, por lo que sólo diferencia dos grupos en la población ocupada: los cualificados y los no cualificados. Ello explica que este índice haya avanzado espectacularmente a medida que la población ocupada ha ido adquiriendo estudios medios y superiores; pues al distinguir sólo entre cero y uno el índice representativo de la evolución del capital humano experimenta cambios muy rápidos.

2.2. Capital humano como número de años medio de escolarización

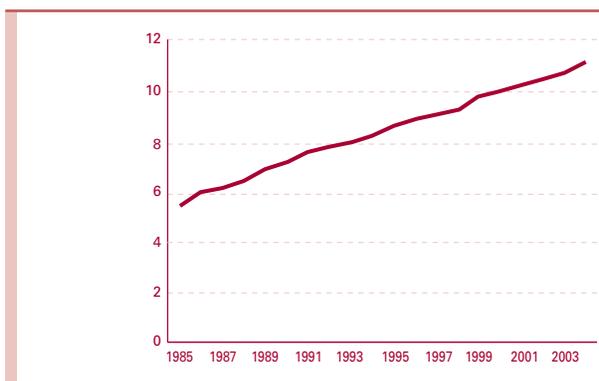
Con el fin de evitar esa evolución brusca, que no tiene en cuenta la posible diferencia de cualificación en función del nivel de estudios obtenido, se suele emplear recientemente como indicador de capital humano los años medios de escolarización de la población ocupada, que trata de medir ese capital en función de los años de estudio de cada individuo. Esto permite que ese indicador crezca de forma más suave y sus errores de medición sean más atenuados.

El cálculo del índice de capital humano, según esta metodología, se ha realizado siguiendo la sistemática utilizada por Pérez y Serrano (2000) aplicada a las series de Mas et al. (2005). Así, se obtienen los años medios de estudios considerando que a los analfabetos les corresponden 0 años, al grupo sin estudios o con estudios primarios 4, al de estudios medios 10, a los que poseen estudios anteriores a los superiores 15 y, por último, 17 a los que poseen estudios superiores.

Siguiendo esta metodología, en el Gráfico 2 se muestra la evolución de este indicador para el conjunto de las provincias españolas desde 1985 hasta 2004 con una clara tendencia también de crecimiento constante y creciente más suave que la del indicador anterior al suponer una tasa promedio anual del 5,15 por ciento.

GRÁFICO 2: EVOLUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN FUNCIÓN DE AÑOS MEDIOS DE ESCOLARIZACIÓN DE OCUPADOS 1985-2004

Fuente:



2.3. Capital humano como número de años medio de escolarización a partir de la información de censos y padrones.

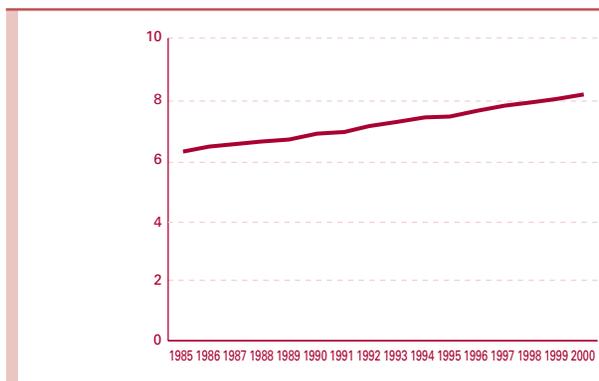
De la Fuente y Doménech (2006a) han elaborado nuevas series de años medios de formación para España y sus regiones durante el periodo 1960-2000 con datos nacionales, a partir de la información de censos y padrones. Estas series se han estimado a partir de la fracción de la población mayor de 25 años cuyo nivel de estudios corresponde a cada uno de los ciclos siguientes: segundo ciclo de formación universitaria, primer ciclo de formación universitaria, enseñanza secundaria superior, primer ciclo de enseñanza secundaria, educación primaria o sin estudios. Utilizando estos datos construyen la serie de años medios de escolarización asignando como promedio de años de escolarización los valores de cero para analfabetos, 5 para primaria, 8 para secundaria inferior, 12 para secundaria superior, 14 para primer ciclo de universidad y 17 para segundo ciclo.

El contenido informativo de estas series de base censal elaboradas por De la Fuente y Doménech (2006) es aproximadamente el doble del de las series de escolarización de Mas et al. (2004), lo que los autores atribuyen a la variabilidad espuria que el tamaño relativamente reducido de las muestras regionales de la EPA puede introducir en las series de escolarización de Mas et al., por lo que consideran que la calidad de estos datos es peor.

Siguiendo esta metodología, en el Gráfico 3 se muestra la evolución de este indicador para el conjunto de las provincias españolas desde 1985 hasta 2000 con una suave tendencia de crecimiento constante a una tasa promedio anual del 1,85 por ciento.

GRÁFICO 3: EVOLUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN FUNCIÓN DE AÑOS MEDIOS DE ESCOLARIZACIÓN (DATOS CENSALES) 1985-2000

Fuente:



3. La educación y la experiencia como indicadores del capital humano

Los indicadores de capital humano anteriormente analizados tan sólo tienen en cuenta para su valoración la educación. Aunque ésta es una fuente esencial de capital humano, otros autores consideran necesario incorporar la valoración de otros mecanismos no menos importantes, como la experiencia.

Con la aparición de la Encuesta de Estructura Salarial 1995 del INE (E.E.S. 95), Serrano y Pastor (2002) han abordado la elaboración de indicadores mixtos de capital humano de acuerdo con esta alternativa. Es decir, incorporan la valoración del mercado de las capacidades adquiridas por los individuos, y lo hacen en términos de *trabajadores equivalentes*. Así, el capital humano de un individuo es igual al cociente del salario predicho para ese individuo, dada su edad (o experiencia) y nivel de estudios, dividido por el salario de un varón de veinte años sin estudios⁸. Los salarios predichos se obtienen a partir de regresiones de Mincer, utilizando los datos nacionales de la EES de 1995, ya que los autores consideran adecuado suponer que la relación entre edad (experiencia), educación y unidades de eficiencia del capital humano es la misma para todas las provincias y todo el período muestral

8 Los salarios relativos de la EES 95 varían por edad, sexo y nivel educativo; si bien, "...no se trata de que la capacidad de una persona dependa de su sexo, sino que el sexo determina el tipo de estudio realizado dentro de cada nivel educativo o el tipo de experiencia adquirido en el trabajo" (p.34). Los resultados agregados no muestran cambios significativos al distinguir por sexo, de modo que se puede medir el capital humano en términos de *trabajadores equivalentes* teniendo en cuenta sólo la educación y experiencia.

considerado, al entender que el capital humano depende del nivel educativo y de experiencia del individuo, pero no de su región de residencia⁹.

Así, el capital humano de una persona es igual al de un trabajador varón sin estudios ni experiencia más el que tiene por su educación y más el que tiene por su experiencia; valorándose este capital humano por educación y experiencia por su equivalente en trabajadores varones sin estudios ni experiencia, calculados, a su vez, según la relación salarial nacional.

Así se obtiene un índice que refleja el grado de educación y experiencia de la población empleada como aproximación del capital humano, que se ofrece a nivel provincial desde 1990 hasta 2000, para la población activa ocupada, tomando como base de información los datos de la E.P.A. sobre población con diferentes niveles educativos y población con diferente grado de experiencia (medida ésta por la edad de la población)¹⁰; lo que limita el periodo de referencia a los años para los que se dispone de esta información¹¹.

Siguiendo esta metodología, en el Gráfico 4 se muestra la evolución de este indicador para el conjunto de las provincias españolas desde 1990 hasta 2000 con una suave tendencia de crecimiento constante con una tasa promedio anual del 1,99 por ciento.

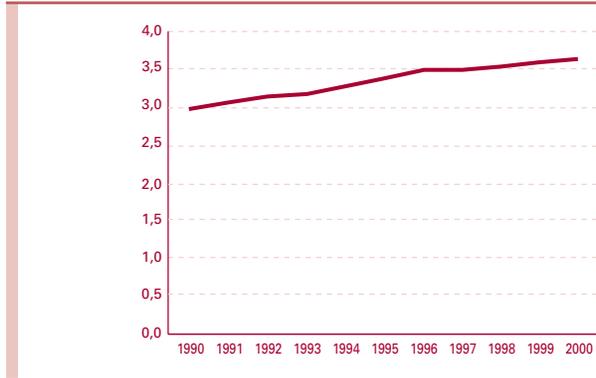
9 Parte de la variación salarial relativa se debe a la variación simultánea de edad y educación. En este caso, Serrano y Pastor (2002) entienden que la diferencia salarial por este motivo se debe a la educación pues "...el capital humano fruto de esa interacción no se hubiera conseguido sin la educación previa del sujeto y debe considerarse como capital educación" (p.85).

10 Se establecen ocho grupos educativos: sin estudios, estudios primarios, educación general básica, bachillerato, formación profesional I, formación profesional II, diplomados y licenciados. Se establecen diez grupos de edad: de 16 a 19 años, de 20 a 24, de 25 a 29, de 30 a 34, de 35 a 39, de 40 a 44, de 45 a 49, de 50 a 54, de 55 a 59 y más de 60. Y se ofrecen para la población activa (ocupada y desocupada) en total y por sexos.

11 La población ocupada total incluye empleados asalariados y no asalariados de todos los sectores de la economía para ambos sexos.

GRÁFICO 4: EVOLUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO OCUPADO EN FUNCIÓN DE TRABAJADORES EQUIVALENTES 1990-2000

Fuente:



4. Aportación del capital humano al crecimiento económico.

A partir de las distintas mediciones del capital humano expuestas anteriormente se puede analizar en qué modo este factor influye en el crecimiento económico. Para ello, se supone que la función de producción es del tipo Cobb-Douglas, donde se incorporan como factores independientes el capital humano, el stock de capital privado, el de capital público y un factor residual que recoge la influencia de otras variables explicativas, entre las que tradicionalmente se incluye la tecnología. Analíticamente la función se expresa del siguiente modo:

$$Y_{it} = AKh_{it}^{\alpha}Kpr_{it}^{\beta}Kpu_{it}^{\gamma}L_{it}^{\delta 12}$$

Donde:

Y = valor añadido bruto de las provincias (precios básicos, a euros constantes de 2000)

A = variable exógena que incluye otros factores determinantes de la producción

L = número de ocupados

Kh = índice de capital humano calculado a partir de las alternativas anteriores

kpr = stock de capital privado productivo por ocupado a euros constantes de 2000.

12 En el caso de que los coeficientes α y δ fuesen iguales, entonces la función de producción se podría expresar como $Y_{it} = ATe_{it}^{\alpha}Kpr_{it}^{\beta}Kpu_{it}^{\gamma}$.

k_{pu} = stock de capital público productivo por ocupado a euros constantes de 2000.

i = cincuenta provincias españolas o 17 regiones.

t = años desde 1985 hasta 2000.

α , β , χ y δ = elasticidad del valor añadido bruto respecto a cada uno de los regresores considerados.

La función de producción se expresa por ocupados del siguiente modo:

$$y_{it} = A k_{h_{it}}^{\alpha} k_{pr_{it}}^{\beta} k_{pu_{it}}^{\chi} L_{it}^{-\eta}$$

Donde las variables expresadas en minúsculas representan su valor por ocupados. En términos logarítmicos se obtiene:

$$\ln y_{it} = \ln A + \alpha \ln k_{h_{it}} + \beta \ln k_{pr_{it}} + \chi \ln k_{pu_{it}} - \eta \ln L_{it} \quad [1]$$

Utilizando datos de panel y considerando rendimientos constantes a escala, la especificación final de la función [1] (en términos logarítmicos, en niveles y por ocupados) con efectos fijos y temporales, se expresa del siguiente modo:

$$\ln y_{it} = \text{dummy}_i + \text{dut}_t + \alpha \ln k_{h_{it}} + \beta \ln k_{pr_{it}} + \chi \ln k_{pu_{it}} \quad [2]$$

4.1. Fuentes empleadas para la estimación de la función.

Para poder estimar la función anterior se han utilizados las siguientes fuentes estadísticas:

4.1.a.-Valor Añadido Bruto

A partir de la serie homogénea del VAB ofrecida a nivel provincial al coste de los factores y expresadas en millones de pesetas corrientes desde 1985 hasta 1999 y de las series expresadas a precios básicos y en millones de euros corrientes de años 1995 a 2004 de FUNCAS (2000, 2004, 2006) se ha elaborado una nueva serie enlazada del valor añadido bruto a precios básicos para los años 1985 a 2000, expresada en millones de euros constantes de 2000.

Esta fuente de información presenta la ventaja de ofrecer datos anuales para las cincuenta provincias españolas y para la totalidad del periodo analizado; agregándose a nivel regional para poder estimar la función utilizando como indicador los años medios de escolarización a partir de datos censales (ya que no se dispone de esta información a nivel provincial).

4.1.b.-Stock de capital privado y público

La información utilizada sobre estas dos variables explicativas procede de las nuevas estimaciones del stock y de los servicios del capital para la economía española realizadas por Mas, Pérez y Uriel (2007) y publicadas por la Fundación BBVA, disponibles para los años 1964 a 2004, ambos inclusive. Tanto para el capital privado como para el público se han utilizado los datos provinciales del stock de capital productivo real expresados en miles de euros constantes de 2000, que han sido convertidos en millones de euros de ese mismo año. Este stock de capital productivo se corresponde con los servicios del capital que los autores consideran que es el que realmente interesa utilizar cuando se trata de analizar la contribución del capital físico al crecimiento económico y de sugerir políticas que contribuyan a ese crecimiento. Además reconocen que las dotaciones de capital bruto y neto ofrecidas en las anteriores estimaciones¹³ constituyen un indicador poco satisfactorio para valorar la contribución del stock de capital físico al crecimiento económico, aunque sí las consideran adecuadas para medir la riqueza de que dispone una determinada región.

Los datos de capital privado se han tomado por su valoración total, es decir, se han considerado las funciones de gasto en *Equipo de transporte, Maquinaria, material de equipo y otros productos, y Otros productos*, más la rúbrica *Otras construcciones n. c. o. p.* En el caso del capital público sólo se han considerado las funciones de gasto en *Otras construcciones* a excepción de *Otras construcciones n.c.o.p.*

4.1.c.-Empleo

Ya que las series de capital humano ocupado toman como base de elaboración los datos de la EPA en tres de los cuatro casos estudiados, se ha optado por seguir utilizando esa misma fuente para el empleo. De ese modo se ha elegido la serie de los ocupados por provincias desde 1985 a 2000, tomando como referencia el valor de las tablas anuales.

4.1.d.-Capital Humano

Alternativamente se utilizan como indicador de capital humano las cuatro series comentadas anteriormente. El indicador de capital humano como estudios medios y superiores y como promedio de años medios de escolarización se toman a nivel provincial y para el periodo 1985-2000. Como promedio de años medios de escolarización, pero con datos censales, se toman para el mismo periodo pero agregados a nivel regional. Finalmente, en término de trabajadores equivalentes,

13 Vid. Mas et al. (2002, 2005).

el periodo de referencia sólo puede abarcar de 1990-2000, para el conjunto de las provincias españolas.

4.2. Estimación de la función de producción con distintas alternativas de medición del capital humano.

Los resultados obtenidos de la estimación de la función de producción [2] con distintas aproximaciones del capital humano, mediante el método generalizado de momentos en presencia de heteroscedasticidad, autocorrelación e instrumentalizando en dos periodos la variable capital público, aparecen recogidos en el CUADRO I.

Cuadro 1
Estimación de la Función de Producción (1985-2000)

A	B	C	D	E
	MGM VI. (E.F.) Estudios medios y superiores	MGM VI.(E.F.) Años escolarización EPA	MGM VI.(E.F.) Años escolarización Datos censales*	MGM VI.(E.F.) Trabajadores equivalentes**
Capital Humano	0,2258 (14,34)	0,3064 (15,16)	0,7753 (18,76)	0,1085 (4,43)
Capital Público	0,0665 (2,39)	0,0523 (1,87)	0,0928 (3,58)	0,1472 (2,68)
Capital Privado	0,5111 (15,59)	0,4374 (13,33)	0,1119 (2,01)***	0,5864 (10,35)
TEST F De Wald Significatividad Conjunta	2,6e+05	3,0e+05	3,5e+05	3,4e+05
Anderson Canon Cor. LR Statistic	662.930	664.478	353,012	166.299
Cragg-Donald F Statisc	499.461 19,93(10%)	501.267 19,93 (10%)	347,535 19,93(10%)	58,080 13,91(5%)
Hansen J Statistic	0,305	0,032	4,695	0,302
Nº Observaciones	700	700	238	400

*Realizado para 17 regiones españolas

** Periodo de análisis: 1990-2000

*** significativo al 5%

En la columna (B) del Cuadro I se recogen los resultados de la estimación de la función de producción [2] utilizando como indicador de capital humano la proporción de ocupados con estudios medios y superiores. Los coeficientes estimados son significativos y sus valores son 0,22 para el capital humano, 0,51 para el capital privado y de 0,06 para el capital público. Asimismo, se aprecia en esta estimación que los efectos individuales son mayores en las provincias de Madrid, Barcelona, Valencia y Alicante y menores en Soria.

En la columna (C) del Cuadro I se recogen los resultados de la estimación de la función de producción [2] utilizando como indicador de capital humano el promedio de años de escolarización de los ocupados calculados a partir de los datos de la EPA. Los coeficientes estimados son significativos y sus valores son 0,30 para el capital humano, 0,43 para el capital privado y 0,05 para el capital público. Asimismo, se aprecia en esta estimación que los efectos individuales son también mayores en las provincias de Madrid, Barcelona, y Valencia y en Soria inferiores.

En la columna (D) del mismo cuadro se recogen los resultados de esa estimación utilizando como indicador de capital humano el promedio de años de escolarización de la población calculados a partir de datos censales. En este caso, ya que no se dispone de datos provinciales, la estimación se realiza para las 17 regiones españolas. Esto hace que el modelo pierda algo de significatividad, fundamentalmente en el coeficiente estimado de capital humano. Los coeficientes son 0,77 para el capital humano, 0,11 para el capital privado y 0,09 para el capital público. Asimismo, se aprecia en esta estimación que Madrid tiene el mayor efecto individual y La Rioja el menor.

Por último, en la columna (E) del cuadro, se recogen los resultados de la estimación de la función de producción [2] midiendo el capital humano en términos de trabajadores equivalentes. En este caso, el periodo temporal se ve reducido, ya que no se dispone de datos originales nada más que para el intervalo de años de 1990 a 2000. Los coeficientes estimados son de 0,10 para el capital humano, 0,58 para el capital privado y de 0,14 para el capital público. Las provincias con mayores efectos individuales son Madrid y Barcelona y la de menor Huesca.

A partir de estos resultados podemos observar que el valor estimado del coeficiente del capital humano es siempre positivo, por lo que es un factor explicativo de la producción que contribuye efectivamente al crecimiento económico. No obstante, este coeficiente oscila entre 0,10 y 0,77, según cómo se mida el capital humano¹⁴. Hay que tener en cuenta, no obstante, que estos

14 De la Fuente (2004a) recoge los resultados de estimaciones alternativas del capital humano en distintas especificaciones de la función de producción con diferentes series educativas, para los países de la OCDE entre 1960 y 1990. Utilizando modelos de efectos fijos, la media de esas estimaciones es de 0,348 (se debe tener

valores extremos proceden de estimaciones con menor número de observaciones, ya sea por menor periodo temporal o menor número de individuos. De hecho, si se agrupan por regiones los datos provinciales de las dos primeras estimaciones, el valor del coeficiente aumenta de forma notable, alcanzando el valor de 0,44 para el primer modelo y de 0,50 en el segundo. Aunque estas estimaciones no son del todo significativas. Por esta razón, se puede pensar que al utilizar los datos censales el coeficiente estimado tiende a tener mayor valor por su agrupación. No obstante, en general se observa que el método de promedio de años de escolarización ya sea a partir de la EPA o del censo, tiende a ofrecer coeficientes más elevados.

4.3. Contribución del capital humano al crecimiento económico

Con el fin de completar el análisis realizado, resulta conveniente, hallar el modo en que el crecimiento del capital humano explica el crecimiento de la productividad en el periodo indicado.

Para ello, se han calculado las tasas anuales de crecimiento de cada factor productivo por provincia o región (Δkh_{it} , Δkpu_{it} y Δkpr_{it}); utilizando para hallar el crecimiento del capital humano las distintas aproximaciones analizadas. Al multiplicar esas tasas por las elasticidades del output respecto a cada factor, se obtiene la contribución de cada uno de ellos al crecimiento del VAB por ocupado de cada provincia o región ($\alpha\Delta kh_{it}$, $\chi\Delta kpu_{it}$ y $\beta\Delta kpr_{it}$). A partir de la suma de estas contribuciones, se halla la PTF a modo de residuo de Solow según las distintas aproximaciones del capital humano. El valor porcentual de la contribución del capital humano al crecimiento del VAB por ocupado para el conjunto de la muestra, según la alternativa de capital humano utilizada, se recoge en el Cuadro 2¹⁵.

en cuenta que la metodología de capital humano seguida en esas estimaciones es diferente a la utilizada en este trabajo).

- 15 Para su cálculo se ha estimado una regresión de cada componente de crecimiento respecto a la suma del valor absoluto de todos ellos. Para el capital humano, la regresión adopta la forma: $ch_{it} = a\Delta Q_{it} + uit$, donde $\Delta Q_{it} = ch_{it} + cpu_{it} + cpr_{it} + ptf_{it}$ y esos valores se expresan como $ch_{it} = I\alpha\Delta kh_{it}I$, $cpu_{it} = I\chi\Delta kpu_{it}I$, $cpr_{it} = I\beta\Delta kpr_{it}I$ y $ptf_{it} = IPTF_{it}I$, siendo uit una perturbación aleatoria.

Cuadro 2

Contribución del capital humano al crecimiento económico 1985-2000

Estudios medios y superiores	Años escolarización EPA	Años escolarización Datos censales*	Trabajadores equivalentes**
0,2841 (72,43)	0,3408 (78,62)	0,4994 (54,38)	0,1083 (38,72)
Nº de observaciones: 750	Nº de observaciones: 750	Nº de observaciones: 255	Nº de observaciones: 500

*muestra regional

**periodo de 1990-2000

$$ch_{it} = a\Delta Q_{it} \quad cpr_{it} = b\Delta Q_{it} \quad cput_{it} = c\Delta Q_{it} \quad ptf_{it} = d\Delta Q_{it}$$

$$\Delta Q_{it} = ch_{it} + cpu_{it} + cpr_{it} + ptf_{it}$$

$$ch_{it} = I\alpha\Delta kh_{it} \quad cpu_{it} = I\chi\Delta kpu_{it} \quad cpr_{it} = I\beta\Delta kpr_{it} \quad y \quad ptf_{it} = IPTF_{it}$$

Estos valores indican que según la aproximación que se haga del capital humano, la contribución de éste al crecimiento de la productividad en España oscila entre un 10 y un 50 por ciento. De la Fuente (2004b), empleando la misma metodología anterior, determina que el crecimiento de la productividad para una muestra de países de la OCDE, en el periodo de 1960 a 1990, queda explicado en un 16,85 por ciento por el crecimiento del capital humano.

Conclusiones

La incorporación del capital humano como elemento explicativo de la función de producción y su estimación empírica ha dado origen a que progresivamente se incorporen diversas forma de aproximar el valor de este factor productivo, debido a que los resultados obtenidos de las estimaciones no han ido siendo los esperados.

En este trabajo se pone de manifiesto que el capital humano ha contribuido positivamente y de forma notoria al crecimiento económico español entre 1985 y 2000, ya que cualquiera que sea la aproximación utilizada los resultados así lo indican. No obstante, existen notables diferencias en la valoración de esta contribución según la aproximación de capital humano empleada.

Referencias Bibliográficas

- Alcaide, J., Alcaide, P. (2000): *Magnitudes Económicas Provinciales. Años 1985 a 1999*, Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas (FUNCAS) Departamento de Estadística Regional, Madrid.
- Alcaide, J., Alcaide, P. (2000): *Magnitudes Económicas Provinciales. Años 1985 a 1999*, Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas (FUNCAS) Departamento de Estadística Regional, Madrid.
- Alcaide, J., Alcaide, P. y Alcaide, P. (2004): *Balance económico regional (autonomías y provincias) años 1995 a 2003*, Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas (FUNCAS), Departamento de estadística Regional, Madrid.
- Alcaide, J., Alcaide, P. (2006): *Balance económico regional (autonomías y provincias) años 2000 a 2005*, Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS), Gabinete de Estadística Regional, Madrid.
- Barro, R. (1991): "Economic Growth in a Cross Section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 407444.
- Cohen y Soto (2007): "Growth and Human Capital: Good Data, Good Results", *Journal of Economic Growth*, 12(1), pp. 5176.
- De la Fuente, A. (2004a): "Capital humano y crecimiento en la economía del conocimiento", Estudio 23, Fundación COTEC, Madrid.
- De la Fuente, A. (2004b): "Capital humano y crecimiento. El impacto de los errores de medición y una estimación de la rentabilidad social de la educación", Documento de Trabajo D20042 de la Dirección General de Presupuestos. Ministerio de Hacienda, pp. 137.
- De la Fuente, A. y Ciccone, A. (2002): "Human capital and growth in a global and knowledgebased economy", Report for the European Comisión, DG for Employment and Social Affairs.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2000): "Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make?", OECD Economics Department W.P. 262, Paris.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2001): "Educational attainment in the OECD, 1960-1990", CEPR Discussion Paper n° 3390.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2002): "Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make? An update and further results." CEPR Discussion Paper 3587.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2006a): "Capital humano y crecimiento en las regiones españolas", *Moneda y Crédito*, 222, pp. 1378.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2006b): "Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make?". *Journal of Economic Association*, 4(1), pp.136.
- INE (1997): *Encuesta de Estructura Salarial 1995*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

- INE (2007): *Encuesta de la Población Activa*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- Jorgenson, D. y Fraumeni, B. (1989): "The accumulation of human and nonhuman capital 1948-1984", en Lipsey, R.E. y Tice, H.S. (eds.), *The measurement of saving, investment and wealth*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 227-282.
- Lucas, R. (1988): "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics* 22, pp. 342.
- Mankiw, G., Romer, D. y Weil, D. (1992): "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 107 (2), pp. 407-437.
- Mas, M., Pérez, F., Uriel E., Serrano, L. y Soler, A. (2002): *Capital humano, series 1964-2001*, Bancaja, Valencia.
- Mas, M., Pérez, F., Uriel E., Serrano, L. y Soler, A. (2005): "Metodología para la estimación de las series de Capital Humano. 1964-2004" en *La Geografía del Capital Humano en España: Niveles Educativos de los municipios, provincias u comunidades autónomas*. Fundación Bancaja, Valencia.
- Mas, M., Pérez, F. y Uriel E. (Dir.) (2007): *El stock de los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005)*, Fundación BBVA.
- Mulligan, C.B. y Sala-i-Martin, X. (1997): "A labor-income based measure of the value of human capital", *Japan and the World Economy* 9, pp. 159-191.
- Mulligan, C.B. y Sala-i-Martin, X. (2000): "Measuring aggregate human capital", *Journal of Economic Growth* 5, vol. III, pp. 215-252.
- Pérez, F. y L. Serrano (2000): "Capital humano y patrón de crecimiento sectorial y territorial: España 1964-1998", *Papeles de Economía Española*, 86, pp. 205-1
- Rebelo, S. (1991): "Long run policy analysis and long run growth", *Journal of Political Economy*, 99, pp. 500-521.
- Romer, P. (1986): "Increasing returns and long run growth" *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037.
- Serrano, L. y Pastor, J.M. (2002): *El valor económico del capital humano en España*, Bancaja, Valencia.
- Solow, R. (1956): "A contribution to the theory of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65-94.
- Sosvilla-Rivero, S. y Alonso Meseguer, J. (2005): "Estimación de una función de producción MRV para la economía española, 1910-1995", *Investigaciones Económicas*, 29(3), pp. 609-624.

EL PAPEL DEL CAPITAL HUMANO EN LA RELACION ENTRE INTERNACIONALIZACION Y CRECIMIENTO EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS

Guadalupe Serrano
Francisco Requena
Universidad de Valencia
Enrique López-Bazo
Universidad de Barcelona

● RESUMEN

Este trabajo analiza empíricamente dos cuestiones importantes a la hora de entender la relación entre el crecimiento de la productividad y el grado de internacionalización de una región: si existe un nivel crítico de capital humano a partir del cual se refuerza el la relación positiva entre ambas variables, y a través de qué canales de internacionalización se observa la existencia de ese efecto umbral del capital humano en dicha relación. Utilizando la técnica de identificación endógena de umbrales propuesta por Hansen (1999), encontramos evidencia de la existencia de un efecto umbral del capital humano en las regiones españolas durante el periodo 1980-2000 relacionado con la apertura comercial (medido tanto vía intensidad importadora como intensidad exportadora). Así, regiones con un stock de capital humano por encima de un umbral experimentan un mayor crecimiento de la productividad ante un mayor volumen de comercio. No encontramos evidencia de efectos umbral en la relación entre crecimiento de la productividad e internacionalización vía inversión directa extranjera o spillovers internacionales de I+D.

Palabras clave:

Crecimiento de la productividad regional, umbral, capital humano, importaciones, exportaciones, inversión directa extranjera, spillovers internacionales de I+D.

Códigos JEL

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar empíricamente si existe una masa crítica acumulada (o umbral) de capital humano que permita identificar los canales mediante los que el proceso de internacionalización de una región favorece el crecimiento de su productividad. Los canales que analizamos son el grado de apertura comercial (intensidad importadora e intensidad exportadora), la entrada de inversión directa extranjera (IDE) y los desbordamientos tecnológicos o *spillovers* internacionales de nuevos conocimientos.

Actualmente, el papel que juega el proceso de internacionalización como determinante del crecimiento de la productividad de los países es objeto de intenso debate debido a que los estudios empíricos no arrojan resultados concluyentes. Y lo mismo ocurre con la relación entre el capital humano y el crecimiento de la productividad. En un ámbito sub-nacional, donde se da una mayor homogeneidad económica y socio-política entre las regiones de un país, los estudios centrados en el análisis del impacto del capital humano o la internacionalización sobre el crecimiento de la productividad tampoco parece que contribuyan a reducir la falta de resultados robustos sobre el papel que juegan estas dos variables en el crecimiento de la productividad. Los resultados ambiguos sobre el impacto del proceso de internacionalización en el crecimiento de la productividad han motivado la búsqueda de explicaciones alternativas. Entre ellas, la existencia de un efecto umbral: poca internacionalización no permite a una economía sacar el máximo rendimiento de su stock de capital humano y, al mismo tiempo, un escaso capital humano acumulado no permite a una economía aprovecharse de las ventajas que conlleva el flujo internacional de conocimientos a través de los contactos con el exterior. Estudios previos con datos de países confirman la existencia de una interacción entre algunos indicadores de internacionalización -tanto vía comercio como vía IDE- y alguna medida de stock de conocimientos -como investigación y desarrollo (I+D) o capital humano- sobre el nivel o tasa de crecimiento de la productividad. Estos trabajos coinciden al señalar la existencia de un valor crítico en alguna de las variables observadas que explica por qué otras variables tienen un impacto positivo para cierto grupo de países mientras carece de efecto para otro grupo de países. Miller y Upadhyay (2000), con datos para 83 países en el periodo 1960-1989, encuentran evidencia a favor de la hipótesis de un umbral tanto en el nivel de PIB como en la ratio de exportaciones sobre PIB para que la acumulación de capital humano tenga un impacto positivo sobre el nivel de productividad de los países. Para el grupo de países con un bajo nivel de

renta el capital humano tiene un impacto negativo sobre la productividad total de los factores hasta que el proceso de apertura internacional alcanza un cierto nivel, tras el cual la relación entre capital humano y productividad pasa a ser positivo. Para el resto de países no existe evidencia de tal efecto umbral. Girma et al (2003) encuentran que la relación entre el grado de apertura comercial y el crecimiento de la productividad en los países en vías de desarrollo depende de la calidad de las instituciones y del nivel de proteccionismo, de modo que la relación es positiva a partir de un umbral de (alta) calidad y de (menor) proteccionismo. Falvey et al (2005) observan que los spillovers internacionales de I+D desde los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo estimulan el crecimiento de los países en vías de desarrollo siempre y cuando estos países hayan alcanzado un cierto nivel de capacidad de absorción de conocimientos, medido a través del porcentaje de población con estudios universitarios. Barrios y Strobl (2002) detectan que la interacción entre los flujos de IDE y el gasto en I+D en los países de la OCDE tiene un impacto positivo sobre la productividad en la década de los noventa. López-Bazo et al (2006) también encuentra evidencia de un efecto de complementariedad entre capital humano y grado de apertura comercial a la hora de explicar el crecimiento de la productividad de las regiones españolas en el periodo 1980-1995.

Recientemente han aparecido trabajos empíricos con datos regionales que utilizan técnicas específicas para contrastar la existencia de un efecto umbral en la relación entre capital humano y crecimiento económico. Funke and Niebuhr (2005) examinan la ecuación de convergencia condicionada donde el crecimiento de la productividad depende positivamente del nivel de capital humano aproximado por el número de empleados en actividades de I+D en una región. Los autores observan que el proceso de crecimiento económico de los *landers* alemanes tiene tres “clubs de convergencia” según el nivel de stock de capital humano acumulado en el periodo 1975-1996. Mora et al (2005) usan un enfoque similar en su estudio de convergencia real para el caso de las regiones europeas durante el periodo 1985-2000 e identifican dos “clubs de convergencia” en función del peso económico que tienen los sectores de alta tecnología en la región.

El objetivo de este trabajo es contrastar la presencia de un efecto umbral en la relación entre internacionalización y crecimiento de la productividad (medida como productividad total de los factores, PTF) debido a la necesidad de alcanzar un nivel mínimo de capital humano en la región para que ésta pueda beneficiarse de los efectos positivos de la apertura. Para ello estimamos un modelo de crecimiento de la PTF regional, utilizando un panel de 17 Comunidades Autónomas y 21 años desde 1980 hasta 2000. La situación de España es paradigmática a la hora de evaluar el papel de la internacionalización y de la acumulación de capital humano en el desarrollo económico regional así como en la evolución de las desigualdades territoriales. España ha experimentado un fuerte aumento en los niveles de educación de los activos en

todas las regiones españolas, pese a que todavía persisten diferencias interregionales importantes. Además, este proceso de acumulación de capital humano ha coincidido con un periodo de fuerte internacionalización de las regiones españolas acompañando de un proceso de modernización de la estructura productiva e institucional con la consolidación del Estado de las Autonomías. Estas razones justifican la elección del caso de las regiones españolas como entorno en el que investigar, primero, si la internacionalización y la acumulación de capital humano promueven el crecimiento económico, y segundo, cómo interaccionan estas dos variables a la hora de explicar el crecimiento de la productividad a nivel regional.

Este trabajo es el fruto de una línea de investigación que ya ha arrojado resultados anteriormente y, por tanto, es necesario señalar claramente cuáles son las contribuciones del trabajo. Primero, este trabajo investiga la existencia de un efecto umbral frente a López-Bazo et al (2006) que analiza el efecto complementariedad o de interacción entre capital humano e internacionalización. En concreto, examinamos si existe un nivel crítico de capital humano tal que la relación entre internacionalización y crecimiento de la productividad se refuerza cuando el nivel de capital humano se sitúa por encima de dicho umbral. Segundo, el trabajo incluye cuatro canales diferentes de internacionalización: intensidad exportadora, intensidad de importación, flujos de entrada de inversión directa extranjera y *spillovers* internacionales de I+D. Tercero, la búsqueda del umbral de capital humano se realiza de forma endógena al modelo (Hansen, 1999).¹ De esta forma, la regresión con umbrales permite la identificación del nivel crítico de capital humano necesario para que el impacto del proceso de internacionalización favorezca en mayor medida el crecimiento de la productividad. Por último, hemos extendido el periodo de análisis en 5 años hasta 2000 en comparación con el periodo 1980-1995 analizado en López-Bazo et al. (2006).

Nuestros resultados confirman la importancia de tener en cuenta la existencia de un umbral de capital humano a la hora de medir el impacto de la internacionalización sobre el crecimiento de la PTF. Más interesante es el hecho de descubrir que la existencia y número de umbrales depende del canal de internacionalización analizado. Regiones con un nivel de capital humano por encima de un umbral del 55% de los trabajadores con estudios medios o de grado superior en la industria experimentan un mayor crecimiento de la productividad industrial ante un incremento tanto de las importaciones como de las exportaciones. Sin embargo no hay evidencia de efecto umbral en la relación entre la internacionalización y el crecimiento de la productividad cuando la primera se considera a través de los *spillovers* internacionales de I+D o a través de los flujos de entrada de inversión directa extranjera.

¹ El método de Hansen (1999) permite identificar a partir de la información de los propios datos posibles umbrales. Además proporciona un estadístico que evalúa la significatividad estadística del umbral detectado a partir de métodos de *bootstrap*.

El resto del trabajo está organizado del siguiente modo. El apartado 2 hace una breve revisión de la literatura empírica sobre el papel del capital humano como potenciador de la relación entre internacionalización y crecimiento de la productividad. A continuación revisa trabajos anteriores que investigan la existencia de un efecto umbral en la relación entre internacionalización y crecimiento de la productividad. En el apartado 3 se presenta el modelo econométrico para el crecimiento de la productividad en presencia de un efecto umbral así como los métodos de estimación a emplear de acuerdo con la metodología propuesta. El apartado 4 describe las variables utilizadas y las fuentes estadísticas consultadas para la obtención de la información. El apartado 5 presenta los resultados de las estimaciones y el apartado 6 concluye.

2. Revisión de la literatura

La evidencia empírica disponible sobre la existencia de un efecto positivo del grado de apertura comercial sobre el crecimiento de la productividad de una economía no es concluyente. Existen diferentes canales a través de los cuales el proceso de internacionalización de una economía, al favorecer la llegada de progreso técnico desde el exterior, puede afectar al crecimiento de la PTF. Primero, los mayores flujos de importaciones y exportaciones de mercancías o de inversión directa extranjera, estimulados por un proceso de liberalización comercial o un mayor grado de integración económica, introducen competencia en los mercados, la cual estimula la creación o adopción de nuevas tecnologías y un aumento de la eficiencia en el uso de recursos, lo que se traduce en un aumento de la productividad (Edwards, 1998; Holmes y Schmitz, 2001). Segundo, la internacionalización de las economías facilita la adopción de nuevas tecnologías a través del acceso directo a una gran variedad de bienes intermedios y de equipo, y a través de la tecnología más avanzada incorporada en los bienes comercializados (Scherer, 1984; Coe y Helpman, 1995). Tercero, el comercio internacional posibilita el intercambio de información y de ideas entre agentes económicos, estimulando la productividad (Grossman y Helpman, 1991; Parente y Prescott, 1994).

Una segunda línea de trabajos sobre los determinantes de la PTF analiza la importancia del nivel de conocimiento local, medido a través de la inversión en educación o en I+D (Romer, 1990; Mankiw et al., 1992). Mientras que hay consenso en que la inversión en I+D tiene un impacto positivo sobre el crecimiento de la PTF (Griliches, 1995; Coe y Helpman, 1995), la evidencia empírica sobre el papel positivo de la educación sobre el crecimiento de la PTF no es muy robusto (De la Fuente y Doménech, 2000; Temple, 2001; Pritchett, 2001). Sin embargo, el capital humano puede todavía jugar un papel a la hora de potenciar la relación entre

internacionalización y crecimiento de la productividad. Como apunta Pissarides (1996), los efectos positivos de una mayor internacionalización pueden estar condicionados a la capacidad de absorción de nuevas ideas, conocimientos o técnicas por parte de los trabajadores locales. En primer lugar, el comercio es una actividad que requiere ciertas habilidades, debido a que los bienes que se comercian son generalmente de una calidad o tecnología superior a los que se producen para el mercado doméstico, y la penetración y permanencia en los mercados extranjeros es más difícil que en el mercado doméstico. Estas características son todavía más evidentes en el caso de los productos de origen industrial comparado con otros sectores de la economía. En segundo lugar, una economía con una gran dotación de conocimiento puede aprovecharse mejor de los beneficios del comercio. Por ejemplo, puede importar bienes de capital más sofisticados para ser usados en la producción de bienes de mejor calidad, los cuales estarán en mejores condiciones para competir en el exterior. Por último, en los modelos de crecimiento endógeno, basados en la competencia imperfecta y rendimientos crecientes a escala, también encontramos argumentos a favor de una relación no-lineal entre comercio y crecimiento (Ribera-Batiz y Romer, 1991; Baldwin y Sbergami, 2000). Basado en un modelo de difusión internacional del conocimiento, Coe y Helpman (1995) encuentran evidencia de que el comercio es un mecanismo de difusión del conocimiento. Además, Coe et al. (1997) inciden en la idea de que los spillovers de conocimiento a través del comercio tienen un impacto positivo sobre el crecimiento de la productividad de las economías en vías de desarrollo. Pero, tal y como señalan Baldwin y Sbergami (2000) esta relación no es lineal debido a la presencia de rendimientos decrecientes a escala en la difusión internacional del conocimiento. En ese caso, las ganancias de eficiencia de las economías locales gracias al acceso a nuevas tecnologías incorporadas o desincorporadas a través del comercio internacional, o más en general, a través de un proceso de internacionalización, dependerá en gran medida de la capacidad de absorción de esa economía, entre cuyos determinantes estará el nivel de capital humano alcanzado (Audretsch y Feldman, 1996; Engelbrecht, 1997, 2002; Frantzen, 2000).

3. Especificación empírica del modelo con efecto umbral

Nuestra investigación aborda dos temas importantes sobre la relación entre internacionalización y crecimiento de la productividad. Primero, identificamos a través de qué canales la internacionalización permite acceder al conocimiento, *know-how* extranjero. Siguiendo el trabajo de Cameron et al (2005), consideramos cuatro posibles canales: (i) Las importaciones de bienes intermedios y de equipo que estimulan la productividad de los recursos domésticos, al permitir el acceso a tecnología hasta el momento no disponible; (ii) Las exportaciones, cualquiera que sea la naturaleza

del producto, que ofrecen una oportunidad de aprender sobre nuevos productos, procesos o mercados, estimulando una ubicación eficiente de los recursos domésticos; (iii) La inversión directa extranjera que ofrece la oportunidad de aprender sobre nuevas técnicas de producción, estructuras organizativas o fórmulas de marketing; Por último, (iv) la productividad doméstica puede verse estimulada a través de comercio de productos en los cuales el conocimiento extranjero está incorporado y puede ser asimilado por las industrias locales (spillovers internacionales de conocimiento).

El segundo tema a abordar es la importancia de la interacción entre conocimiento local e internacionalización a la hora de entender la relación entre internacionalización y crecimiento de la productividad. Si es necesario adaptar las habilidades de una sociedad para poder innovar y ser capaces de adoptar nuevas tecnologías, entonces podemos argumentar que la acumulación de capital humano impacta positivamente sobre el crecimiento de la PTF a través de su interacción con el proceso de internacionalización. En otras palabras, las ganancias de productividad que genera un proceso de internacionalización están condicionadas por el nivel de capital humano acumulado. También es posible que existan varios niveles críticos de capital humano, tal que por encima o debajo de los mismos el impacto de la internacionalización sobre el crecimiento de la PTF pueda ir variando. Algo más probable es que el crecimiento de la productividad responda de manera más pronunciada a un mayor grado de internacionalización después de que una región haya superado un nivel determinado de capital humano, mientras que por debajo de este nivel crítico el impacto de la internacionalización sobre el crecimiento de la productividad sea nulo o muy pequeño.

Miller y Upadhyay (2000) analizaron la complementariedad entre el stock de capital humano y el grado de apertura comercial (medido a través de las exportaciones como porcentaje del PIB) sobre el nivel de productividad para una muestra de países. Los resultados indicaban que el coeficiente de apertura comercial y el coeficiente de la interacción eran positivos y significativos mientras que la medida de capital humano mostraba un impacto de signo negativo y significativo. Los autores concluyen que los países deben alcanzar cierto nivel de apertura comercial para permitir que el capital humano tenga efectos positivos sobre la productividad. Por debajo de este nivel crítico de apertura comercial, la contribución del capital humano a la productividad es negativa. López-Bazo et al (2006) también emplean un modelo con interacciones en su análisis del impacto de la apertura comercial sobre la productividad de las regiones españolas. Los resultados también indican que es necesario alcanzar cierto nivel de apertura comercial antes de que el capital humano tenga un impacto positivo sobre la productividad.

Ambos trabajos están sujetos a críticas. Girma et al (2003) señalan que la linealidad del término de interacción en el modelo, a priori restringe las externalidades

generadas por la apertura comercial (por ejemplo mejoras en la calidad del capital humano) a ser monótonamente crecientes (o decrecientes) con el nivel de apertura. Sin embargo, hay otras posibilidades. Por ejemplo, después de alcanzar un nivel crítico de apertura comercial, la contribución del capital humano al crecimiento de la PTF, aun siendo positiva, puede empezar a hacerlo a una tasa decreciente, de modo que la relación entre apertura comercial y capital humano no sería lineal sino cuadrática. Además, este tipo de análisis no permite que los datos revelen por sí mismos la existencia de un o varios valores críticos (umbrales). Hansen, en varios trabajos sobre modelos con umbral (Hansen, 1999; Hansen, 2000 y Caner y Hansen, 2001) critica la forma de usar métodos *ad hoc* de identificación de umbrales en varias áreas de la economía y presenta técnicas de estimación que permiten resolver los problemas econométricos que pueden aparecer a la hora de utilizar este tipo de modelos.

La especificación de nuestro modelo de regresión con un umbral implica que cada región en un cada año puede formar parte de uno de los dos posibles grupos regionales que se pueden establecer en función del nivel de capital humano alcanzado en cada región en cada año. En nuestro caso, esperamos que haya al menos dos grupos diferenciados de regiones, de modo que el impacto de la internacionalización sobre el crecimiento de la PTF en cada grupo sea diferente en la medida en que su capacidad de absorción de nuevos conocimientos sea diferente. Sin embargo, no sabemos cómo varía el coeficiente de la variable que mide el grado de internacionalización de las regiones en función del nivel de capital humano. Por ello necesitamos un modelo de regresión no lineal que permita superar las críticas que han recibido los modelos lineales. La estimación de un modelo de regresión no lineal con umbrales y datos de panel se basa en Hansen (1999), el cual estima endógenamente los valores umbral. Además, el propio Hansen (1999) utiliza la teoría de distribución asintótica para poder hacer inferencia sobre el intervalo de confianza del verdadero valor del umbral estimado.

En presencia de un solo umbral, podemos especificar la siguiente ecuación básica:²

$$\Delta TFP_{it} = \mu_i + \alpha \log HK_{it} + \beta_1 \log T_{it} I(HK_{it} \leq \gamma) + \beta_2 \log T_{it} I(HK_{it} > \gamma) + \delta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde μ_i es un vector de efectos individuales regionales, HK_{it} es la variable que mide la dotación de capital humano de la región en cada momento del tiempo, T_{it} es el canal de internacionalización analizado, $I(\cdot)$ es una función-indicador y X es un vector de variables de control. De inmediato son evidentes los dos problemas econométricos que debemos de afrontar en la estimación de un modelo con efecto

2 Hansen (1999) permite el análisis en presencia de más de un umbral.

umbral a través de la Ecuación (1). El primer problema es la estimación conjunta del valor del umbral γ , y de los coeficientes del resto de variables (α, β_1, β_2). Para resolver este primer problema hacemos uso del algoritmo propuesto por Hansen (1999), el cual busca secuencialmente aquel valor del parámetro γ que divida la muestra de tal forma que se minimice la suma de cuadrados de los errores concentrada³, tras una primera etapa en la que se realiza la estimación de α, β_1, β_2 por métodos de panel con efectos fijos.

Un segundo problema surge al contrastar la hipótesis nula de no-existencia de un umbral (es decir, $H_0: \beta_1 = \beta_2$) frente a la hipótesis alternativa de que exista (al menos) un umbral (es decir, $H_0: \beta_1 \neq \beta_2$) debido a que bajo la hipótesis nula, γ no está identificado. Por lo tanto, los contrastes convencionales no tienen distribuciones estándares y los valores críticos no pueden ser tabulados. En estas circunstancias, Hansen (1996) sugiere un procedimiento de *bootstrap* que permite obtener valores críticos válidos asintóticamente para un contraste tipo razón de verosimilitud (F_1) para $H_0: \beta_1 = \beta_2$. Así pues, en este trabajo implementamos Hansen (1999) y obtenemos mediante el método de *bootstrap* el valor de la significación observada (p-value) asociada al estadístico F_1 correspondiente para contrastar la existencia de un efecto umbral en el modelo.

En la ecuación con efecto umbral vinculado al nivel de capital humano esperamos que $\beta_1 \neq \beta_2$, y que $\beta_1 \leq \beta_2$; es decir, el impacto positivo de la internacionalización sobre el crecimiento de la productividad aparezca o aumente significativamente después de que el nivel de capital humano de una región supere un nivel crítico, y al mismo tiempo, en aquellas regiones donde el nivel de capital humano no alcance ese umbral, bien no haya relación, la relación sea positiva pero de escasa magnitud o incluso negativa.

4. Descripción de las variables e información estadística.

El presente análisis se realizará utilizando un panel de datos para las regiones españolas para las dos décadas comprendidas entre los años 1980 y 2000, periodo en el cual todas las regiones españolas experimentaron un crecimiento relevante en términos de productividad, acumulación de conocimientos e internacionalización de su actividad económica (Serrano et al., 2005). Más aún, dichos incrementos se han verificado sobre todo en aquellas regiones que en 1980 mostraban posiciones

3 La suma de cuadrados de los errores en la cual los valores de los parámetros α, β_1, β_2 , se restringen a los que se han obtenido en la primera etapa se denomina suma de cuadrados de los errores concentrada.

relativas más bajas, de forma que se observa un proceso de convergencia regional. No obstante, a pesar de este proceso de homogeneización, persisten desigualdades apreciables entre las regiones españolas.

Variable dependiente.

Productividad total de los factores (PTF)

La medición de la PTF se realiza a partir del residuo de Solow, y se define como el rendimiento obtenido a partir de los factores productivos, una vez se consideran las cantidades de los mismos utilizadas en la producción y los precios establecidos en sus respectivos mercados. En estas condiciones, una vez se han tenido en cuenta las diferencias interregionales en la acumulación de factores, existirán factores adicionales que determinan una parte relevante de las diferencias en el nivel y la evolución temporal de la tasa de crecimiento del output *per cápita*.⁴ Se supone una función de producción del tipo Cobb-Douglas:

$$Y_{it} = A_{it} L_{it}^{\alpha_{it}} K_{it}^{1-\alpha_{it}}, \quad \alpha_{it} < 1$$

donde el output de la industria en la región i , Y_{it} , se obtiene mediante la combinación de los factores productivos trabajo, L_{it} , y capital físico, K_{it} , siendo α el rendimiento del factor trabajo definido como la participación de la remuneración del mismo sobre el output total. Esta especificación supone la existencia de rendimientos constantes a escala y competencia perfecta, supuestos que son asumibles para el sector industrial español, dadas sus características en el periodo objeto de análisis 1980-2000 (ver Goerlich y Orts, 1996) así como para otros sectores pertenecientes al ámbito privado productivo de la economía (Miller y Upadhyay, 2000; Cingano y Schivardi, 2002). Así, la PTF para cada región y periodo se obtiene a partir de la ecuación:⁵

- 4 *Esta aproximación neoclásica para el cálculo de la PTF ha sido objeto de crítica en la literatura, dado que deja sin explicar las fuentes del crecimiento económico (Melachroinos y Spence, 2001). De esta manera, el efecto del cambio tecnológico y otros factores de crecimiento pueden estimarse como un residuo al que se le suele llamar PTF, por ello, no es adecuado identificar PTF con cambio tecnológico (Hulten, 2000). Estas desventajas de la utilización del enfoque neoclásico de la PTF se compensan por la disponibilidad de la información necesaria y la sencillez de su medición. Además, como señala Mankiw (1995), el supuesto progreso técnico exógeno no es un problema si el objetivo del análisis es explicar las diferencias espaciales en el crecimiento económico. Por lo tanto, si se considera que el capital tecnológico, u otras formas de capital intangible que contribuyen a incrementar la producción, se acumulan de la misma forma que el capital físico, este capital no será directamente observable, pero sus efectos se pueden aproximar mediante la utilización de la PTF. En este sentido, se supone que esta variable no está midiendo el progreso técnico regional, sino que constituye una aproximación del nivel relativo de progreso técnico de una región.*
- 5 *Los detalles referentes a las fuentes estadísticas utilizadas y a los cálculos realizados para su obtención se pueden consultar en el Apéndice I.*

$$A_{it} \equiv TFP_{it} = \frac{Y_{it}}{L_{it}^{\alpha_{it}} K_{it}^{1-\alpha_{it}}}$$

VARIABLES EXPLICATIVAS.

Capital Humano

El capital humano se aproxima a través del nivel de instrucción de los trabajadores. En concreto, se considera el porcentaje de trabajadores en la industria que al menos han comenzado (pero no necesariamente completado) estudios medios o de grado superior (HK).

VARIABLES PARA LA APROXIMACIÓN DEL GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN: APERTURA COMERCIAL, INVERSIÓN DIRECTA EXTRANJERA (IDE) Y DIFUSIÓN INTERNACIONAL DE CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS.

Se consideran varios canales a través de los que se pueden intercambiar tanto bienes y servicios como ideas, de manera que una región con cierto nivel de conocimientos y capacidad para absorber las innovaciones foráneas puede beneficiarse de su interrelación con otras economías. Los mecanismos a través de los que dichos canales funcionan como vías para la transmisión de los nuevos conocimientos e ideas son la competencia a la que se ven sometidos los agentes de determinada región que participan en los mercados foráneos y el aprendizaje que propicia su permanencia en los mismos.

Las variables intensidad importadora (*IMP*) e intensidad exportadora (*EXP*) se construyen como la participación de las importaciones y de las exportaciones sobre el valor añadido total respectivamente, utilizando información sobre los flujos internacionales de comercio de cada región española durante el periodo objeto de análisis. Dadas las diferencias en el papel que desempeñan las importaciones respecto de las exportaciones como canales para la difusión de los nuevos conocimientos a través del comercio internacional (Funk, 2001), se considerará de forma separada su impacto sobre el crecimiento de la productividad.

La inversión directa extranjera en la región (*IDE*) se mide como la ratio entre los flujos netos de entrada de capital extranjero y la inversión doméstica en el sector industrial en cada región.

La difusión internacional de los conocimientos tecnológicos se mide a través de los efectos desbordamiento internacionales de I+D (*IIDS*), o *spillovers* internacionales de I+D. Éstos se construyen siguiendo la metodología descrita en Coe

y Helpman (1995), a partir de información sobre las importaciones internacionales a cada región e información sobre stocks internacionales de I+D.

Variables de control

En primer lugar, la capacidad innovadora de la región se aproxima por su capital tecnológico, es decir, su stock de I+D propio (IDP). Además, dado el ámbito regional del análisis, también se considera la posibilidad de que exista difusión de conocimientos tecnológicos entre regiones, es decir efectos desbordamiento de I+D interregionales (RIDS). Para ello se utiliza información sobre flujos bilaterales de comercio entre las regiones españolas disponible para 1995 (Oliver, 2003) y sobre el stock de I+D regional para el periodo 1980-2000 para la construcción de estas variables, siguiendo la misma metodología que la empleada para la variable IIDS.

Con el fin de controlar las diferencias en la tasa de progreso técnico industrial entre las diferentes regiones se incluyen tres variables adicionales. La primera de ellas, el peso del sector industrial en el entramado productivo de la región se mide mediante la participación del sector industrial en el VAB total de la región (INDP), y se utiliza para considerar la importancia relativa del sector industrial en la región. Las dos variables restantes, un índice de especialización sectorial (IE) y un índice de concentración (IC) de la actividad sectorial en cada región, se utilizan para considerar las características de la composición sectorial de la región, puesto que dichas características pueden determinar la efectividad de la innovación en esa economía (Duranton y Puga, 2000). La descripción más detallada de la construcción de las variables utilizadas en este análisis, así como sus estadísticos descriptivos se encuentra en el Apéndice I.

5. Resultados

Los resultados de la estimación de la Ecuación (1) se muestran en la Tabla I, donde en cada columna se ha utilizado una medida diferente de internacionalización. Siguiendo el procedimiento secuencial que resulta más conveniente computacionalmente, consideramos el número de umbrales como desconocido y lo determinamos endógenamente a través de la información contenida en los datos. En la tabla se incluyen tres paneles con resultados de la estimación: en el primero se estima el modelo sin umbrales; a continuación se posibilita el efecto de un umbral y, finalmente, el de dos umbrales.⁶ Por su parte, el resultado del análisis de la búsqueda de umbrales se muestra

6 La estimación y contraste en presencia de umbrales se ha realizado utilizando los procedimientos programados en GAUSS y disponibles en la página de Bruce Hansen, <http://www.ssc.wise.edu/~bhansen>.

en el apéndice 2, mediante el gráfico de la secuencia de la verosimilitud normalizada, $LR(\gamma)$, al estimar los modelos con uno y dos umbrales.⁷ Los valores umbral del efecto del capital humano se calculan para las especificaciones con cada una de las cuatro medidas de apertura consideradas.⁸

El análisis comienza, por tanto, estimando el modelo básico, es decir, el que no tiene en cuenta efectos umbral. En ese caso, se observa como independientemente de la medida de apertura considerada, el impacto de la internacionalización sobre el crecimiento de la productividad no es estadísticamente significativo mientras que la acumulación de capital humano sí que lo afecta positivamente. Este resultado confirma la importancia de la educación para el desarrollo económico y corrobora la conveniencia de las políticas de apoyo a la acumulación de capital humano educativo llevadas a cabo por los distintos niveles de gobierno en España a lo largo del periodo considerado, que tuvieron como objetivo incrementar la dotación de ese activo intangible entre la población española y reducir las diferencias en los niveles educativos entre regiones. El paso siguiente en el análisis consiste en determinar el número de umbrales a partir de la obtención de los estadísticos F_1 y F_2 junto a los p-value asociados, obtenidos a través de *bootstrap*, para la variable intensidad exportadora -columna (i) en la Tabla I. El p-value para el contraste F_1 de un único umbral es 0.12 y el del doble umbral F_2 es 0.09. Por tanto, aunque no de forma contundente, sí que hay alguna evidencia acerca de la presencia de umbrales. Además, se aprecia la proximidad de la posición de los dos umbrales (0.541 y 0.556), por lo que nos decantamos por la especificación con un único umbral. En ese caso, el impacto positivo y significativo de la propensión exportadora sobre el crecimiento de la PTF se ve reforzado cuando el capital humano alcanza un nivel crítico del 55% de la fuerza de trabajo con un nivel educativo secundario o superior.

Cuando se repite el análisis para el caso en el que se aproxima la internacionalización a través de la intensidad importadora se obtienen los resultados sintetizados en la columna (ii) de la Tabla I. Se aprecia como tanto el test de un único umbral, F_1 , como el de dos umbrales, F_2 , no resultan estadísticamente significativos, obteniéndose p-values de 0.41 y de 0.64 respectivamente. A pesar de la ausencia de significación del efecto umbral, es importante destacar el impacto de la

7 La estimación de mínimos cuadrados de γ es el valor del coeficiente que hace cero la función de la razón de verosimilitud concentrada $LR(\gamma)$ mostrada en los gráficos de la Tabla A2. El intervalo de confianza al 95% para dicha estimación puntual del umbral se puede establecer a partir de los valores de γ para los que las funciones $LR(\gamma)$ –en el caso de un solo umbral- y $LR_1(\gamma)$ y $LR_2(\gamma)$ –en el caso de dos umbrales- se sitúan por debajo de la línea discontinua.

8 Para tratar de mitigar posibles problemas de especificación por omisión de variables y de aspectos dinámicos que no pueden ser solventados con la inclusión del retardo de la variable dependiente (dado que el procedimiento de Hansen sólo puede ser implementado en modelos de datos de panel no dinámicos), hemos decidido incluir una tendencia temporal en la estimación de las diversas especificaciones.

Cuadro 1

Efectos umbral del capital humano en la relación entre apertura y crecimiento de la PTF. Resultados básicos

MEDIDA DE APERTURA	(i) T=EXP		(ii) T=IMP		(iii) T=IDE		(iv) T=IDS		
	INTENSIDAD EXPORT.		INTENSIDAD IMPORT.		INV. DIRECTA EXT.		DESBORDAM. I+D		
	coef.	white s.d.	coef.	white s.d.	coef.	white s.d.	coef.	white s.d.	
Sin umbral									
Capital Humano: Log(HK)	0,065	(0,023) ***	0,052	(0,022) **	0,063	(0,022) ***	0,064	(0,023) ***	
Tend	-0,003	(0,001) ***	-0,002	(0,001) *	-0,003	(0,001) **	-0,002	(0,002)	
Internacionalización: Log(T)	0,005	(0,008)	0,001	(0,006)	-0,002	(0,002)	0,111	(0,140)	
SSE	0,499		0,501		0,508		0,499		
Un Umbral									
Capital Humano: Log(HK)	0,072	(0,027) ***	0,069	(0,026) ***	0,056	(0,028) **	0,010	(0,028) ***	
Tend	-0,004	(0,002) **	-0,003	(0,001) **	-0,003	(0,001) **	-0,006	(0,004) *	
log T*(HK < g1)	0,005	(0,007)	-0,001	(0,002)	0,002	(0,003)	0,014	(0,122)	
log T*(HK > g1)	0,025	(0,012) **	0,017	(0,007) **	-0,004	(0,003)	0,012	(0,123)	
Valor del umbral	0,549		0,549		0,336		0,627		
Test F1 [p-value]	10,83	[0,12]	7,481	[0,41]	5,320	[0,64]	8,49	[0,58]	
Valores Críticos (10%, 5%, 1%)	12,26	15,36	18,02	12,15	14,66	17,93	11,05	13,17	16,02
SSE	0,491		0,488		0,491		0,486		
Doble Umbral									
Capital Humano: Log(HK)	0,007	(0,024) ***	0,049	(0,026) **	0,052	(0,028) ***	0,073	(0,030) **	
Tend	-0,004	(0,002) **	-0,001	(0,001)	-0,003	(0,001) **	-0,002	(0,002)	
log T*(HK < g1)	0,005	(0,008)	-0,002	(0,005)	0,001	(0,003)	0,043	(0,122)	
log T*(g1 < HK < g2)	0,102	(0,031) ***	0,052	(0,026) **	-0,012	(0,004) ***	0,045	(0,125)	
log T*(HK > g2)	0,019	(0,009) **	0,015	(0,007) **	-0,003	(0,003)	0,043	(0,131)	
Valor del umbral	(0,541, 0,556)		(0,549, 0,627)		(0,369, 0,392)		(0,539, 0,627)		
Test F2 [p-value]	8,509	[0,09]	6,93	[0,64]	3,281	[0,87]	9,418	[0,48]	
Valores Críticos (10%, 5%, 1%)	9,02	10,63	14,97	12,77	15,81	21,51	10,12	11,13	14,34
SSE	0,479		0,478		0,486		0,472		

Nota: La variable dependiente es el crecimiento anual de la PTF. Las variables explicativas están expresadas en logaritmos. Los valores de los umbrales de capital humano se expresan en niveles. Número de observaciones = 323. Los asteriscos ***, ** y * significan que los coeficientes son significativos al 99%, 95% y 90% de probabilidad respectivamente. SSE = suma de cuadrado de los errores.

consideración del umbral sobre la estimación, dado el impacto positivo y significativo de la intensidad importadora sobre el crecimiento de la PTF en las regiones con un valor de la medida de capital humano por encima del 54%, el cual es similar en magnitud al observado anteriormente para el caso de la intensidad exportadora.

Respecto al número de umbrales, en los gráficos de la función de la ratio de verosimilitud concentrada para el modelo con un único umbral, $LR(\gamma)$, la estimación puntual del mismo es el valor de γ que hace nula esa función. Cuando la apertura es aproximada por la intensidad importadora y por la exportadora ese valor es 0.549, aunque sólo es posible determinar un intervalo de confianza al 95% para la estimación basada en la intensidad exportadora dado que, como se puede apreciar, en ese caso $LR(\gamma)$ se encuentra por debajo de la línea punteada que denota el valor crítico del contraste. Para los modelos de doble umbral, la estimación puntual del primero toma aproximadamente el mismo valor, en torno al 54% en la medida de capital humano, siendo en los dos casos el intervalo de confianza al 95% para γ_1 bastante estrecho, lo que sugiere poca incertidumbre acerca del resultado alcanzado. Sin embargo, y a pesar de la similitud de la estimación puntual para el segundo umbral, alrededor del 55% en la medida de capital humano, no es posible en este caso determinar el intervalo de confianza, ni al utilizar las importaciones ni con las exportaciones. En consecuencia, los resultados parecen sugerir la presencia de un único efecto umbral del capital humano en el impacto de la intensidad exportadora e importadora sobre el crecimiento de la productividad.

Finalmente, las otras dos variables utilizadas para aproximar la apertura, la inversión extranjera directa y los efectos desbordamiento de la I+D internacional, no tienen ningún efecto relevante sobre el crecimiento de la PTF. Esto es así incluso cuando se considera la posibilidad de la existencia de umbrales en su efecto, asociados a la dotación de capital humano, dado que la hipótesis nula de no presencia de los mismos es claramente no rechazada en esos casos. El análisis gráfico de la estimación de los umbrales confirma esos resultados dado que se aprecia como no es posible determinar un intervalo de confianza lo suficientemente estrecho para las estimaciones puntuales de los umbrales.

En la Tabla 2 se explora la presencia de umbrales en la relación entre apertura y crecimiento de la PTF ampliando el modelo básico con variables de control adicionales. Dados los resultados obtenidos anteriormente con el modelo básico en relación a la posible presencia de efectos umbral, nos centramos en el caso de las variables referidas a la intensidad exportadora e importadora. En primer lugar, incluimos la propia I+D así como los spillovers regionales en I+D y algunas variables referidas a la estructura productiva de cada región (peso del VAB industrial en el del conjunto de la economía, un índice de especialización y uno de concentración industrial) en la especificación referida a la intensidad exportadora. La columna (i) de la Tabla 2 reproduce los resultados de la misma columna en la Tabla 1 para facilitar la comparación de los siguientes resultados. Por su parte, la columna (ii) muestra los resultados al incluir las citadas variables de control. Se observa como en ese caso los resultados varían, dado que ahora los contrastes F_1 y F_2 no rechazan la nula de ausencia de umbrales. A pesar de ello, el menor valor de la suma de cuadrados de

Cuadro 2
Efectos umbral del capital humano en la relación entre la intensidad exportadora y el crecimiento de la PTF. Análisis de Robustez

	Intensidad Exportadora-crecimiento PTF				Intensidad Importadora-crecimiento PTF				
	(i)		(ii)		(iii)		(iv)		
	coeff.	white s.d.	coeff.	white s.d.	coeff.	white s.d.	coeff.	white s.d.	
Sin Umbrales									
Capital Humano Log(HK)	0,065	(0,023)***	0,044	(0,022)	0,052	(0,022)	0,034	(0,023)	
Internacionalización Log(T)	0,005	(0,008)	0,009	(0,008)	0,001	(0,006)	0,001	(0,005)	
Participación Industrial			0,024	(0,026)			0,016	(0,038)	
Índice de especialización			0,037	(0,022)			0,037	(0,035)	
Índice de concentración			-0,105	(0,054)			-0,118	(0,053)	
I+D propia			-0,038	(0,022)			-0,029	(0,021)	
Difusión interregional I+D			0,159	(0,050)			0,148	(0,060)	
Tend	-0,003	(0,001)**	0,021	(0,004)	-0,002	(0,001)	0,012	(0,004)	
SSE	0,499		0,470		0,501		0,466		
Un Umbral									
Capital Humano Log(HK)	0,072	(0,027)***	0,043	(0,027)	0,069	(0,026)	0,023	(0,025)	
Participación Industrial			0,018	(0,052)			0,003	(0,035)	
Índice de especialización			0,058	(0,032)			0,042	(0,032)	
Índice de concentración			0,043	(0,055)			-0,134	(0,054)	
I+D propia			-0,053	(0,022)			-0,015	(0,023)	
Difusión interregional I+D			0,197	(0,051)			0,169	(0,049)	
Tend	-0,004	(0,002)**	0,016	(0,005)	-0,003	(0,001)	0,014	(0,005)	
log T*I(HK < g1)	0,005	(0,009)	0,019	(0,010)	-0,001	(0,002)	-0,001	(0,005)	
log T*I(HK > g1)	0,025	(0,012)**	0,007	(0,009)	0,017	(0,007)	0,018	(0,008)	
Valor del umbral	0,549		0,549		0,549		0,549		
Test F1 [p-value]	10,83	[0.12]	7,311	[0.90]	7,481	[0.41]	6,945	[0.39]	
Valores Críticos (10%, 5%, 1%)	12.26	15.36	18.02	10.12	11.25	14.24	12.15	14.66	17.93
SSE	0,491		0,466		0,488		0,456		
Doble Umbral									
Capital Humano Log(HK)	0,007	(0,024)***	0,030	(0,027)	0,049	(0,026)	0,021	(0,022)	
Participación Industrial			0,007	(0,055)			0,001	(0,049)	
Índice de especialización			0,043	(0,032)			0,042	(0,032)	
Índice de concentración			-0,012	(0,056)			-0,125	(0,054)	
I+D propia			-0,042	(0,022)			-0,021	(0,023)	
Difusión interregional I+D			0,183	(0,050)			0,165	(0,049)	
Tend	-0,004	(0,002)**	0,015	(0,005)	-0,001	(0,001)	0,014	(0,005)	
log T*I(HK < g1)	0,005	(0,008)	0,006	(0,009)	-0,002	(0,005)	-0,001	(0,005)	
log T*I(g1 < HK < g2)	0,102	(0,031)***	0,096	(0,043)	0,052	(0,026)	0,047	(0,029)	
log T*I(HK > g2)	0,019	(0,009)**	0,015	(0,012)	0,015	(0,007)	0,013	(0,007)	
Valor del umbral	(0,541, 0,556)		(0,541, 0,556)		(0,549, 0,627)		(0,549, 0,556)		
Test F2 [p-value]	8,509	[0.09]	8,302	[0.19]	6,93	[0.64]	4,76	[0.86]	
Valores Críticos (10%, 5%, 1%)	9.02	10.63	14.97	9.36	11.33	14.13	12.77	15.81	21.51
SSE	0,479		0,461		0,478		0,449		

Nota: La variable dependiente es el crecimiento anual de la PTF. Las variables explicativas están expresadas en logaritmos. Los valores de los umbrales de capital humano se expresan en niveles. Número de observaciones = 323. Los asteriscos ***, ** y * significan que los coeficientes son significativos al 99%, 95% y 90% de probabilidad respectivamente. SSE = suma de cuadrado de los errores.

la regresión apunta a un mejor ajuste del modelo cuando los efectos umbral son incluidos. Así, mientras que el modelo de un único umbral no apoya su presencia, la estimación de los coeficientes para la intensidad exportadora en diferentes regímenes en el modelo de doble umbral indica un impacto más pronunciado de esa magnitud sobre el crecimiento de la PTF en aquellas regiones que han alcanzado un determinado umbral crítico en su dotación de capital humano. Por tanto, estos resultados confirmarían la robustez de la conclusión derivada anteriormente en cuanto al mayor impacto de la actividad exportadora sobre la productividad en regiones con mayor dotación educativa. En consecuencia, la evidencia apunta a la posibilidad de que efectos umbral asociados a la dotación de capital humano educativo afecten al impacto de la internacionalización en el crecimiento de la productividad, a través de la actividad exportadora. En este sentido, el menor impacto correspondería a aquellas regiones en las que no se hubiese alcanzado un porcentaje de trabajadores con educación al menos secundaria del 54%. Por el contrario, aquéllas que habían superado ese umbral muestran, en general, un mayor impacto de su actividad exportadora sobre la productividad, siendo concretamente el mayor efecto observado en regiones con porcentajes para la magnitud del capital humano de entre un 54% y un 56%, aunque la proximidad de los umbrales nos sugiere que exista en realidad un mismo estado definido por el rango de valores superiores al 55%. Finalmente, señalar que la inclusión de las variables de control causa una reducción en el efecto directo del capital humano sobre el crecimiento de la PTF, con un parámetro que deja de ser estadísticamente significativo, en especial en las especificaciones que incluyen umbrales. Por su parte, se obtiene un efecto positivo y significativo para los spillovers regionales de I+D, lo que sugiere que no únicamente los flujos comerciales internacionales sino también los internos tienen un papel en la difusión del conocimiento y, por tanto, en el estímulo del crecimiento de la productividad industrial.

A continuación, ese mismo análisis se realiza para el caso de la intensidad importadora, obteniéndose unos resultados que se muestran en las siguientes columnas de la Tabla 2. Así, en la columna (iii) de esa tabla se reproducen los resultados obtenidos con el modelo básico cuando se utilizaban las importaciones –columna (ii) de la Tabla 1–, mientras que en la columna (iv) se reproducen los resultados del modelo ampliado tras la inclusión de las variables de control. Se puede apreciar como, en ese caso, los resultados coinciden bastante con los comentados anteriormente en referencia a la intensidad exportadora. De nuevo en este caso, la consideración de efectos umbral reduce la suma de cuadrados de los errores, tanto en el caso de un único como de un doble umbral, contribuyendo estos por tanto a un mejor ajuste. La determinación de los umbrales revela la posible existencia de tres grupos de regiones en función del impacto de la intensidad importadora, con rangos similares a los obtenidos en el caso de la intensidad exportadora. Y al igual que en ese caso, el rango intermedio es muy estrecho, por lo que se puede

concluir que hay un impacto diferenciado entre las regiones que han alcanzado un 55% en la magnitud utilizada de capital humano y aquellas otras situadas por debajo de ese porcentaje crítico. Pero a pesar de ello, se debe tener presente que la intensidad en este caso es menor por lo que los contrastes no permiten rechazar la hipótesis nula de ausencia de efectos umbral, ni en el caso de uno ni en el de dos umbrales. Finalmente, y respecto a las variables de control, se observa un efecto negativo y significativo de la concentración sectorial sobre el crecimiento de la PTF, lo que supone que la presencia de externalidades de diversidad favorece ese crecimiento, al permitir la fertilización cruzada de ideas e innovaciones entre sectores en la región (externalidades tipo *Jacobs*, véase Glaeser et al, 1992). Del mismo modo, los spillovers regionales en I+D asociados a los flujos comerciales entre las regiones españolas afectan significativamente al crecimiento. Así, tanto la actividad importadora internacional como regional parecen ser canales efectivos de la difusión del nuevo conocimiento, que acaba favoreciendo el crecimiento de la productividad industrial.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos tratado de aportar evidencia acerca de la relación entre internacionalización y productividad total de los factores a partir de un panel de datos para las regiones españolas en el periodo comprendido entre 1980 y 2000. El análisis realizado ha consistido en dos etapas. En primer lugar hemos detectado aquellas medidas de internacionalización que afectan con mayor intensidad al crecimiento de la productividad, considerando tanto la penetración de las importaciones como la propensión exportadora, la intensidad de los flujos de inversión extranjera directa y los spillovers internacionales de I+D. A partir de ahí, hemos investigado la presencia de efectos umbral asociados al capital humano en la relación entre internacionalización y productividad. Es decir, si existe una dotación de capital humano a partir de la cuál los canales de la internacionalización pueden ejercer un mayor impacto sobre el crecimiento. Los resultados obtenidos apoyan la relevancia del papel del capital humano en el crecimiento y la presencia de su efecto sobre el impacto de la internacionalización. Esto es así dado que hemos detectado cierta evidencia de que las regiones que han alcanzado un cierto nivel de capital humano obtienen un mayor beneficio de las mejoras en la apertura comercial, aproximada tanto a través de la intensidad exportadora como importadora). Por el contrario, los resultados para las regiones españolas en el periodo considerado apuntan a la inexistencia de efectos umbral en el impacto de la inversión extranjera directa y en los spillovers internacionales de I+D.

Referencias Bibliográficas

- Audretsch D. y M. Feldman. 1996. "R&D spillovers and the geography of innovation and production". *American Economic Review*, 86, 630-640.
- Baldwin R.E. y F. Sbergami 2000. "Non-linearity in openness and growth links: theory and evidence" Mimeo. Graduate Institute of International Studies. Geneva.
- Barrios, S. y E. Strobl. 2002. "FDI in Spain," *Weltwirtschaftliches Archiv*, 138, 459-481.
- Cameron, G., J. Proudman y S. Redding. 2005. "Technological Convergence, R&D, Trade and Productivity Growth," *European Economic Review*, 49, 775-807.
- Caner M., y B.E. Hansen. 2001. "Threshold Autoregression with a Unit Root", *Econometrica*, 69(6), 1555-1596.
- Cingano F., F. Schivardi, 2002. "Sources of local productivity growth". CEPR Working Paper. (www.cepr.org/meets/wkcn/1/1524/papers/)
- Coe, D. T, E. Helpman, y A. Hoffmaister. 1997. "North-South R&D Spillovers," *The Economic Journal*, 107, 134-149.
- Coe, D. T, E. Helpman. 1995. "International R&D Spillovers," *European Economic Review*, 39, 859-887.
- Daban, T., A. Díaz, F.J. Escribá y M. J Murgui. 1997. "La Base de Datos BD.MORES". Ministerio de Economía y Hacienda. DGAAP. Mimeo.
- De la Fuente, A. y R. Doménech. 2000. "Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference does Data Quality Make?" CEPR Discussion Paper no 2466.
- Duranton, P. y D. Puga. 2000. "Diversity and Specialisation in Cities Why, Where and When Does it Matter?" *Urban Studies*, 37(3), 533-555.
- Edwards, S. 1998. "Openness, productivity and growth. What do we really know?" *Economic Journal*, 108, 383-398.
- Engelbrecht H.J. 1997. "International R&D Spillovers, Human Capital and Productivity in OECD Economies: An Empirical Investigation," *European Economic Review*, 41, 1479-88.
- Engelbrecht H.J. 2002. "Human Capital and International Knowledge Spillovers in PTF Growth of a sample of developing countries: an exploration of alternative approaches", *Applied Economics*, 34, 831-841.
- Falvey, R., N. Foster, y D. Greenaway. 2005. "Relative Backwardness or Absorption Capacity: How Does Knowledge Spill Over across Borders", Research paper 2005/07. University of Nottingham
- Frantzen, D. 2000. "R&D, Human Capital and International Technology Spillovers a cross country Analysis," *Scandinavian Journal of Economics*, 102(1), 57-75.
- Funk, M. 2001. "Trade and International R&D Spillovers among OECD Countries," *Southern Economic Journal*, 67, 725-736.

- Funke, M. y A. Niebuhr. 2005. "Threshold effects and regional economic growth – evidence from West Germany". *Economic Modelling*, 22, 61-80
- Girma, S., M. Henry, R. Kneller y C. Milner. 2003. Threshold and Interaction Effects in the Openness-Productivity Growth Relationship: The Role of Institutions and Natural Barriers. GEP working 2003/32. University of Nottingham. http://www.nottingham.ac.uk/economics/leverhulme/research_papers/03_32.pdf
- Glaeser E., H. Kallal, J. Scheinkman y A. Shleifer. 1992. Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, 100, 1126-1152.
- Goerlich FJ y V. Orts. 1996. "Economías de Escala, Externalidades y Atesoramiento de Trabajo en la Industria Española (1964-1989)" *Revista Economía Aplicada*, 11, 151-166.
- Griliches, Z. 1995. "R&D and Productivity Econometric Results and Measurement Issues," in P. Stoneman. (ed.), *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford Blackwell.
- Grossman, G. y E. Helpman. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge MA, MIT Press.
- Hansen, B. E. 1996. "Inference When a Nuisance Parameter Is Not Identified under the Null Hypothesis," *Econometrica*, 64(2), 413-30.
- Hansen, B. E. 1999. "Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference," *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368.
- Hansen, B. E. 2000 "Sample Splitting and Threshold Estimation," *Econometrica*, 68(3), 575-604.
- Holmes, T.J. y J. Schmitz. 2001. "A Gain from Trade from Unproductive to Productive Entrepreneurship," *Journal of Monetary Economics*, 47, 417-446.
- Hulten C. R. 2000. "Total factor productivity: a short biography". NBER. *Working Paper 7471*.
- López-Bazo E., F. Requena-Silvente y G. Serrano-Domingo. 2006. "Complementarity between local knowledge and internationalization in regional technological progress" *Journal of Regional Science*, 46, 901-929.
- Mankiw N. G., D. Romer y D. Weil. 1992. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth" *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-437.
- Mankiw, N. G. 1995. "The Growth of Nations," *Brooking Papers on Economic Activity*, 1, 275-326.
- Melachroinos K. A. y N. Spence. 2001, "Manufacturing productivity growth across European Union states: 1978-94". *Environment and Planning A*, 33, 1681-1703.
- Miller, S. M. y M.P. Upadhyay. 2000. "The Effects of Openness, Trade Orientation and Human Capital on Total Factor Productivity," *Journal of Development Economics*, 63, 399-423.
- Mora, T., E. Vaya y J. Surinach. 2005. "Specialisation and growth: the detection of European regional convergence clubs", *Economics Letters*, 86, 181-185.

- Oliver, J. 2003. *La Apertura Exterior de las Regiones Españolas*, Ed. Tirant lo Blanch, Valencia.
- Parente, S. y E.C. Prescott. 1994. "Barriers to Technology Adoption and Development," *Journal of Political Economy*, 102(2), 298-321
- Pissarides, C. 1996. "Economic Growth: How Much does Education Count?" *CentrePiece*, 3, CEP, London School of Economics, London.
- Pritchett, L. 2001. "Where Has All the Education Gone?" *World Bank Economic Review*. Vol. 15(3), 367-91.
- Rivera-Batiz L.A. y P. Romer. 1991. "International trade with endogenous technological change". *European Economic Review*, 35, 970-1001.
- Romer, P. 1990. "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102.
- Scherer, F.M. 1982. "Interindustry Technology Flows and Productivity Growth," *Review of Economics and Statistics*, 64, 627-634.
- Serrano G., F. Requena., E. López-Bazo y J.R. García-Sanchís. 2005. Capital humano, apertura y crecimiento. Evidencia para las regiones españolas. *Economía Industrial*, nº 357, 175-188.
- Temple, J. 2001. "Generalizations that aren't? Evidence on Education and Growth," *European Economic Review*, 45, 905-918.

APENDICE 1. Fuentes estadísticas y descripción de la información.

Output, trabajo y capital físico

Para cada región de la muestra, la productividad total de los factores se define como $PTF_{it} = (Y / K)_{it} / (L / K)_{it}^{\alpha}$ donde Y es el Valor Añadido Bruto (VAB) a precios de mercado, K es el stock de capital físico, ambos a precios constantes de 1995 y L es el número de trabajadores en el sector industrial. α es la participación media de la remuneración de los ocupados sobre el VAB en el sector industria de la región en a precios constantes de 1995. Las estadísticas regionales procedentes del Instituto nacional de Estadística (INE, www.ine.es) ofrecen información homogénea desde 1980 a 1995 referida a 1986 como año base. La información para el año 1995 y posteriores no es homogénea con la anterior puesto que cambia el año base de referencia, 1995, y además, se produce un cambio en la metodología de elaboración de las cuentas nacionales y regionales, para adaptarlas desde el Sistema Europeo de Cuentas anterior, SEC-79, al ámbito del Sistema Europeo de Cuentas SEC-95.⁹ Por este motivo, en este trabajo se utiliza una estimación homogénea del VAB industrial a precios constantes de 1995 realizada por el proyecto Hispalink (www.hispalink.org) a partir de la información de Contabilidad Regional del INE. Los datos referidos al número de ocupados en el sector industrial proceden de la Encuesta de Población Activa, elaborada por el INE siguiendo las directrices de Eurostat. La información sobre el stock de capital físico industrial a precios constantes de 1995 se estima a partir de la información ofrecida en Dabán et al. (1997). Para calcular α , la Contabilidad Regional de España ofrece información sectorial sobre la remuneración de los asalariados a precios corrientes y sobre el empleo asalariado para cada región. A partir de esta información se obtiene el coste laboral por asalariado a precios constantes de 1995 para la industria de cada región, utilizando como deflactor el correspondiente índice de precios al consumo regional. La remuneración de los ocupados en la industria a precios de 1995 se obtiene multiplicando el anterior coste laboral por el total de ocupados en la industria de la región.

Capital humano y stock de I+D de las regiones españolas.

El número de trabajadores con estudios medios o de grado superior en la industria, disponibles en la página *web* del Instituto valenciano de investigaciones Económicas (www.ivie.es).

9 Estos cambios principalmente reflejan cambios en los criterios y procedimientos de cómputo, fuentes de información, en la definición de sectores y asignación de sub-ramas sectoriales, en la clasificación de algunos productos y en la definición y la valoración de la producción.

Los gastos en I+D regionales valorados a precios constantes de 1995 se obtienen deflactando con el IPC los gastos en I+D de las regiones españolas en euros corrientes procedentes del INE. A partir de estos gastos reales, se obtiene el stock de I+D regional utilizando el método de inventario permanente, como se describe en el apéndice estadístico del trabajo de Coe y Helpman (1995).

Importaciones, exportaciones, inversión directa extranjera y Efectos desbordamiento de I+D (spillovers de I+D)

A partir de la información contenida en la base de datos *Información Estadística sobre comercio exterior e intracomunitario*, de la Agencia Estatal de Administración Tributaria. Departamento de impuestos especiales, y de la información contenida en Contabilidad Nacional del INE, se obtienen las importaciones y exportaciones totales y para los sectores de bienes intermedios y bienes de equipo a precios constantes de 1995. Asimismo se obtiene el porcentaje de importaciones bilaterales entre cada región española y los países de la OCDE en 1995. Los flujos comerciales bilaterales entre las regiones españolas para el periodo 1995-1998 se estiman en Oliver (2003).

Las entradas de capitales extranjeros, FDI, para el periodo 1985-2000 a nivel industrial se obtienen de la publicación *Proyectos de Inversión Autorizados* (DGCI). Las series se expresan en precios constantes de 1995 utilizando el correspondiente IPC regional como deflactor. Las dos medidas de los efectos desbordamiento de conocimientos tecnológicos se construyen como una media ponderada de los esfuerzos de I+D de los socios comerciales, en la que las ponderaciones son la proporción de importaciones procedentes de cada socio comercial que realiza la región, siendo dichos socios comerciales los países de la OCDE (IIDS), o el resto de regiones españolas (RIDS) – véase Coe y Helpman (1995) para un mayor detalle.

Composición de la actividad económica.

La actividad económica se caracteriza a través de los índices de especialización y diversidad habituales en la literatura. Por lo que respecta al primero, la aportación de la industria j al VAB total de la región i se compara con dicha aportación para la media nacional:

$$IE_i = \frac{1}{2} \sum_j \left| \frac{VAB_{ij}}{VAB_i} - \frac{VAB_{Nj}}{VAB_N} \right|$$

En cuanto al índice de concentración de la actividad se considera cual es la concentración de la producción de los sectores económicos,

$$IC_i = \sum_j \left(\frac{VAB_{ij}}{VAB_i} \right)^2$$

donde i = región, N = media nacional, j = cada uno de las 17 sectores considerados de acuerdo con la clasificación de Eurostat.

Cuadro A1
Estadísticos descriptivos

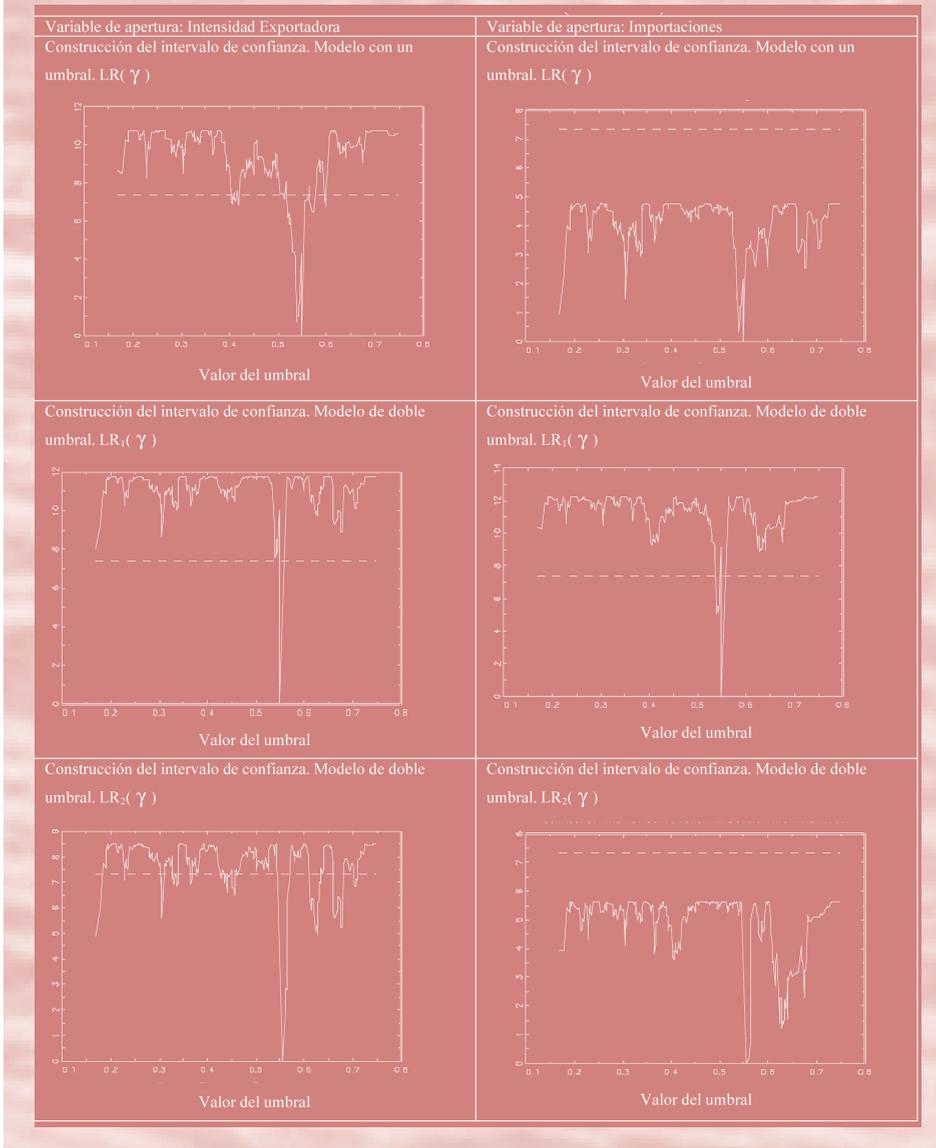
	Media	S.D.	Min	Max
Tasa de crecimiento anual de la PTF	0,01	0,04	-0,14	0,14
Capital humano	0,48	0,15	0,18	0,79
Medidas de apertura exterior				
log(EXP)	-0,79	0,61	-3,15	0,35
log(IMP)	-1,27	0,88	-3,64	0,73
log(IDE)	-1,15	1,21	-4,47	1,88
log(IIDS)	12,04	0,42	11,02	12,86
Variables de control				
log(INDP)	-1,76	0,47	-2,81	-1,07
log(IE)	-1,52	0,29	-2,39	-0,89
log(IC)	-1,63	0,18	-1,86	-1,17
log(IDP)	4,25	1,52	0,51	7,89
log(RIDS)	5,89	0,59	4,7	7,06

Nota: Todas las variables son específicas para cada región y están calculadas anualmente para el periodo 1980-2000. Las definiciones se detallan en el texto principal.

APÉNDICE 2. Gráficos de las secuencias de la verosimilitud concentrada: $LR(\gamma)$

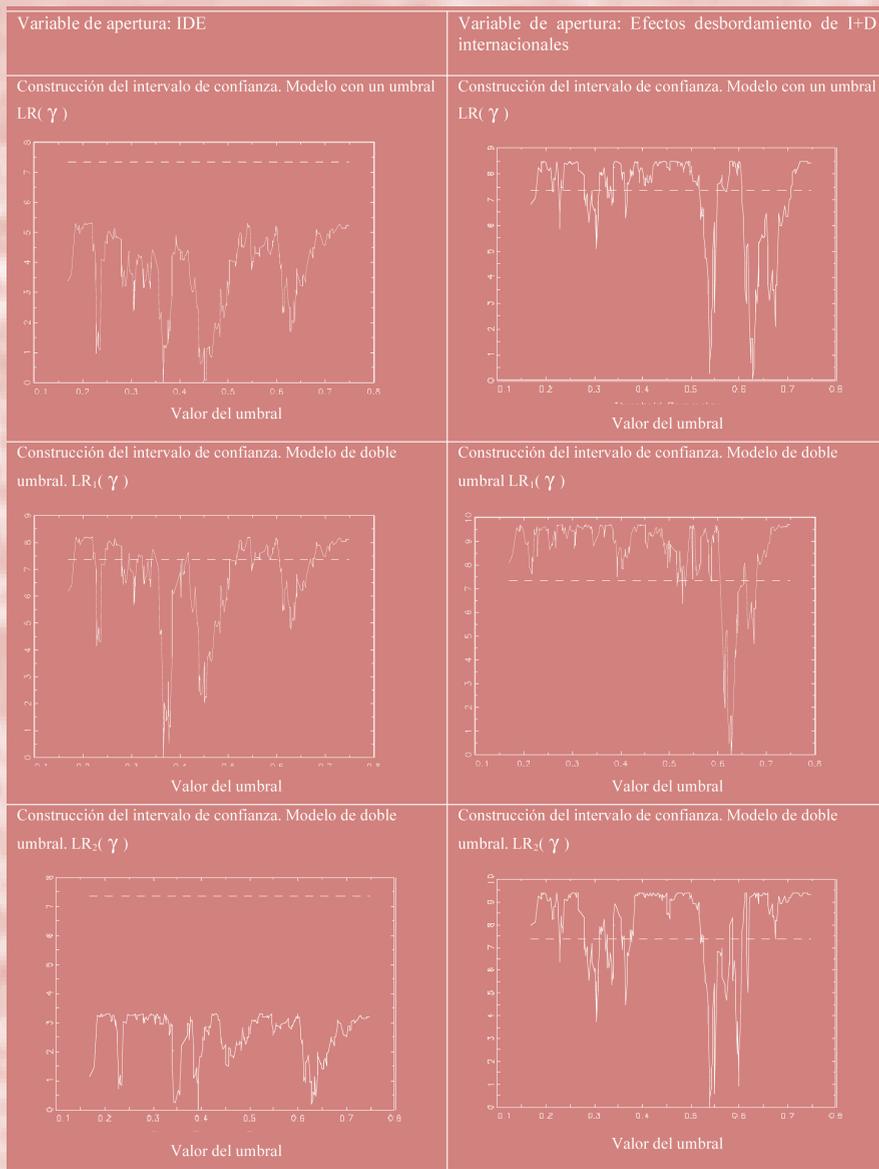
Cuadro A2

Gráficos para la especificación del modelo (1) en la tabla 1 Valor de la razón de verosimilitud concentrada y valor crítico



Cuadro A2

Gráficos para la especificación del modelo (1) en la tabla 1 Valor de la razón de verosimilitud concentrada y valor crítico



Nota: El valor crítico para el contraste de razón de verosimilitud se representa mediante la línea discontinua en los gráficos.

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN ESPAÑA: 1977-2007

Cecilia Albert Verdú(*)
Universidad de Alcalá

● RESUMEN:

El objetivo de este capítulo es estudiar la evolución de la demanda de educación universitaria en España en los últimos treinta años, prestando especial atención a algunos de los factores que la determinan como son el género de los jóvenes y el nivel educativo de sus padres. Para ello se utiliza la información procedente de la Encuesta de Población Activa (EPA) en sus segundos trimestres desde el año 1977 hasta el 2007. Durante los últimos años destaca el descenso en el porcentaje de jóvenes que demandan estudios universitarios, que se debe tanto al descenso en el porcentaje de jóvenes que potencialmente pueden acudir a la universidad como al cambio en la composición educativa de la población joven, debido al incremento en la población joven extranjera. Por otra parte, se observan importantes diferencias por género, con una mayor demanda de educación universitaria por parte de las mujeres, junto al hecho de que el descenso en la demanda de estudios universitarios no se está produciendo en aquellos jóvenes cuyos padres tienen a su vez estudios universitarios.

Palabras clave:

Educación universitaria,
demanda de educación.

Códigos JEL

(*) Quiero agradecer a María Ángeles Davia, Gloria Moreno y Luis Toharia sus valiosos comentarios y dejar constancia de que cualquier error u omisión que subsista en el trabajo es de mí entera responsabilidad.

1. Introducción

El objetivo de este capítulo es estudiar la evolución de la demanda de educación universitaria en España en los últimos treinta años, prestando especial atención a algunos de los factores que la determinan como son el género de los jóvenes y el nivel educativo de sus padres. Para ello se utiliza la información procedente de la Encuesta de Población Activa (EPA) en sus segundos trimestres desde el año 1977 hasta el 2007.

El porcentaje de jóvenes que realizan estudios universitarios en España ha crecido de forma continuada en el último cuarto del siglo XX. Este continuo crecimiento coincidió con la llegada a la universidad de las amplias generaciones procedentes de la “explosión demográfica” de los años sesenta, lo que hizo a la universidad valedora del calificativo de “masas”. Esta expansión de la educación universitaria que, con mayor o menor intensidad, han experimentado también la mayoría de los países industrializados al abrigo del desarrollo económico, en España ha tenido una peculiaridad: el porcentaje de jóvenes que han demandado estudios secundarios no obligatorios de Formación Profesional no ha crecido tanto como hubiera sido deseable. Ambos hechos, la rápida expansión de la educación universitaria y la lenta expansión de la Formación Profesional, han conducido a la sociedad española a un panorama educativo que podríamos calificar de “desequilibrado”, en el sentido de que la pirámide educativa de la población adulta joven es amplia en la base (estudios obligatorios o menos) y en la cima (estudios universitarios), mientras que en el centro se estrecha. Este escenario no ofrece las mejores condiciones para alcanzar los objetivos educativos marcados en la agenda de la “Estrategia de Lisboa”¹, lo cual produce una gran inquietud y preocupación en la sociedad y en los responsables de la gestión educativa.

Más recientemente, el porcentaje de jóvenes que realizan estudios universitarios ha comenzado a estancarse (en los primeros años del siglo XXI) e incluso comienzan a apreciarse signos de una leve caída. Según las cifras de la Oficina de Estadística del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC)²,

1 La “Estrategia de Lisboa” hace referencia a los retos que se marcaron los países de la Unión Europea en el Consejo Europeo de Lisboa celebrado en marzo del año 2000. Estos retos tienen como objetivo que la economía de la Unión Europea pueda ser la más competitiva del mundo y alcance el pleno empleo antes del año 2010. El lector que desee ampliar información sobre la “Estrategia de Lisboa” puede consultar la siguiente página web: http://europa.eu/scadplus/glossary/lisbon_strategy_es.htm.

2 Estas cifras puede consultarlas el lector en el documento “Las Cifras de la Educación en España. Estadísticas e Indicadores” (<http://www.mec.es/mecd/jsb/plantilla.jsp?id=3131&area=estadisticas>).

la tasa neta de escolarización³ en la educación universitaria ha descendido entre el curso 2001-2002 y el curso 2005-2006 para todas las edades de 20 a 24 años, para los de 19 años ha permanecido constante y para los de 18 ha aumentado en algo más de 1 punto, siendo esto último un indicativo de que no parece que se esté producido un retraso en la entrada a los estudios universitarios. Este retroceso en las tasas de escolarización universitaria no sería una preocupación si no estuviera acompañado de un estancamiento en las enseñanzas post obligatorias no universitarias. De hecho, la tasa neta de escolarización por edades, entre el curso 2000-2001 y 2005-2006, se ha reducido para el Bachillerato en las edades de mayor relevancia (por ejemplo, para los 17 años ha pasado del 54,7 al 51,3 por ciento) y ha permanecido prácticamente constante para la Formación Profesional de Grado Medio (a los 17 años alrededor del 12 por ciento) y Superior (a los 20 años esta próxima al 9 por ciento).

En este momento, una razón por la cual la evolución de la demanda de educación universitaria cobra un mayor interés es el proceso de reforma en el que actualmente está inmersa la universidad española, y cuyo fin es adaptar sus titulaciones a los requisitos del Espacio Europeo de Educación Superior⁴. Este proceso de reforma exige un esfuerzo de planificación al que ayudaría una mejor comprensión de los factores que influyen en la demanda de estudios universitarios por parte de los jóvenes. La universidad española ha visto reducir su número de alumnos desde el curso 2000-2001, en el que, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y del MEC, el número de alumnos era de 1.617.348 mientras que en el curso 2005-2006 eran aproximadamente 107 mil alumnos menos. Sin duda alguna, la caída del número de alumnos puede explicarse por la llegada a la universidad de las cohortes más pequeñas nacidas en los años ochenta. Pero, si el fenómeno demográfico puede explicar la caída en el número de alumnos, éste no parece que sea suficiente para explicar el estancamiento o descenso en el porcentaje de las nuevas cohortes que llegan a la universidad, novedad que podría estar dibujando un entorno socioeconómico distinto al que se podía vaticinar hace muy pocos años.

Buscar explicaciones a estos acontecimientos no siempre es fácil. Desde un punto de vista económico la demanda de educación que realiza un individuo tiene múltiples determinantes que podemos resumir en tres: las expectativas de renta y empleo de cada nivel educativo, las cuales están influidas por las condiciones de la economía y del mercado de trabajo; las condiciones crediticias para realizar la

3 *La tasa neta de escolarización de un determinado nivel educativo es la relación entre el alumnado de una edad o grupo de edad que cursa dicho nivel respecto del total de la población de la misma edad o grupo de edad.*

4 *Para obtener información sobre el Espacio Europeo de Educación Superior puede consultarse la Web del MEC: <http://www.mec.es/universidades/eees/>.*

inversión educativa, determinadas a su vez por la transparencia de los mercados de capitales y, en su defecto, las condiciones económicas de la familia del joven; y la oferta educativa tanto en términos cuantitativos como de calidad. A estos determinantes hay que añadir la influencia de características del entorno familiar del individuo y en especial del nivel educativo de los padres, lo cual se toma como indicativo de la falta de igualdad de oportunidades: al fin y al cabo, es al sistema educativo al que se le encomienda la labor de garantizar que todos los individuos, independientemente de su procedencia familiar, tengan las mismas posibilidades de alcanzar el nivel educativo acorde a sus capacidades, y se encuentre, por tanto, en igualdad de condiciones a la hora de desarrollar su trayectoria laboral y vital.

Las decisiones educativas de los jóvenes no sólo tienen repercusiones en la planificación educativa. De hecho, su demanda de formación determinará la cualificación de la mano de obra a medio y largo plazo. Esta afirmación, aun siendo cierta, debe matizarse en contextos de alta movilidad de la mano de obra, en la medida en la que los flujos migratorios pueden “descompensar” las previsiones de mano de obra cualificada. Precisamente, el fuerte crecimiento de la población extranjera en España desde principios de siglo puede estar influyendo en la resistencia a mejorar de algunos indicadores educativos.

El capítulo consta de seis apartados, además de esta introducción. En el apartado 2 se hace un breve repaso de la literatura sobre la teoría del capital humano, en el apartado 3 se presentan las aproximaciones a la demanda de educación universitaria que permite la EPA y las dificultades y ventajas para construir las series desde el año 1977, en el apartado 4 se estudian los grandes rasgos de la evolución de la demanda universitaria, en el apartado 5 se analizan las diferencias por género, en el apartado 6 estudiamos la influencia del nivel educativo de los padres, y por último, terminamos el capítulo con un apartado de conclusiones. También se ha incluido un anexo al final del capítulo con tablas y gráficos a los que se hace referencia a lo largo del texto.

2. La demanda de educación desde el punto de vista de la Teoría del Capital Humano

La idea de que las actividades que favorecen la productividad de los seres humanos pueden ser tratadas como una forma de inversión, acuña el concepto de capital humano que nació con el discurso pronunciado por T.W. Schultz ante la reunión anual de la *American Economic Association* en 1960. T.W. Schultz aplicó el concepto de capital de Irving Fisher a los seres humanos, considerando que la capacidad y los conocimientos son una forma de capital que se ha obtenido mediante una inversión

en educación, y cuya expresión máxima puede encontrarse en los ingresos que los estudiantes dejan de ganar en su periodo de formación. De esta forma la educación, que hasta principios de los años sesenta fue considerada por los economistas como un bien de consumo, pasaba a ser entendida como una actividad fundamentalmente inversora.

Partiendo de la observación de que individuos con mayor nivel educativo alcanzan mayores niveles de ingresos, la teoría del capital humano ha formulado la siguiente hipótesis (Becker, 1962 y 1964): el proceso educativo produce un aumento de la productividad que se verá reflejado en un aumento de la renta. Esta formulación tiene dos tipos de consecuencias:

- Social: la educación al igual que el capital físico es una forma de inversión en capital humano que contribuye a incrementar la producción de bienes y servicios.
- Individual: los individuos invierten en educación siempre y cuando el flujo de rentas netas a lo largo de su vida sea mayor que si no realizaran la inversión.

Los modelos de demanda de educación basados en la teoría del capital humano han partido del análisis coste-beneficio y se han extendido mediante la estimación generalizada de la ecuación *minceriana* de ingresos (Mincer, 1974)⁵, a partir de la cual y bajo ciertos supuestos puede obtenerse la tasa de rendimiento de la educación y analizar el comportamiento inversor de los individuos.

A pesar de que la ecuación de ingresos de Mincer ha sido muy criticada a lo largo de la literatura del capital humano⁶, es, sin duda alguna, uno de los instrumentos más ampliamente utilizado para el estudio de las diferencias salariales en general y de las inversiones educativas en particular. Rosen (1992), elogiando las distintas aportaciones de Mincer a la economía laboral, resalta que los trabajos que han profundizado en las dos razones fundamentales que tienen los individuos para aumentar su nivel educativo, y que no están reflejadas en las ecuaciones mincerianas, nos referimos a la capacidad innata (la cual afecta al valor marginal de la educación) y al entorno familiar (que afecta a las oportunidades de financiación), han concluido que la tasa de rendimiento de la educación no se ha visto muy afectada al tener en

5 *Las ecuaciones mincerianas de ingresos son regresiones del logaritmo de los ingresos (salarios o rentas, anuales, mensuales o por hora) sobre la experiencia laboral del individuo, los años de estudios (y/o niveles educativos) y un conjunto de variables que reflejan las características personales del individuo, del puesto de trabajo, del mercado laboral, etc.*

6 *Para un examen de estos problemas puede consultarse Griliches (1977) y más recientemente Card (2001).*

cuenta dichos factores. Uno de los ejemplos más claros se encuentra en el trabajo de Willis y Rosen (1979) en el que se estima que el sesgo al alza del coeficiente de la variable educación en una ecuación minceriana no supera el 10 por ciento.

Los trabajos recopilatorios de Pasacharopoulos (1981, 1985 y 1994) son una prueba de que las ecuaciones mincerianas se han aplicado a multitud de países, regiones y momentos del tiempo. De hecho, podríamos llegar a decir, sin riesgo de exagerar, que la regularidad empírica más estable (a lo largo del tiempo y del espacio) de la economía laboral es que un mayor nivel educativo está asociado a mayores niveles de ingresos (en términos medios). Para el caso español, hasta donde nosotros conocemos, el primer trabajo publicado en el que se utilizan ecuaciones mincerianas para estimar la tasa de rendimiento de la educación fue el de Calvo (1988), al que le han seguido los trabajos de Andrés y García (1991), Alba Ramírez y San Segundo (1995) y Barceinas et al (2000 y 2002), entre otros⁷.

Dentro de la teoría del capital humano la idea de la aportación que la educación hace a la productividad de los trabajadores ha experimentado una evolución. Mientras que una parte de los economistas de la educación aceptan, sin ningún género de dudas, que la educación aumenta la productividad de los trabajadores, los trabajos de Spence (1973), Arrow (1973) y Riley (1976) sirvieron como base para el desarrollo de la teoría credencialista, que en su versión más radical rechaza la idea de la educación como generadora de habilidades y conocimientos, lo que les lleva a afirmar que la educación no aumenta la productividad de los individuos, siendo su único papel el de señalar (diferenciar) a los que ya eran más productivos antes de iniciar su proceso educativo. Esta teoría se basa en dos supuestos fundamentales. El primero se sustenta en la idea de que la información sobre la productividad del trabajador se distribuye asimétricamente en el mercado de trabajo, es decir, los trabajadores conocen su productividad pero las empresas no conocen la productividad de los candidatos a ser contratados, lo que lleva a las empresas a elaborar índices y señales para predecir la productividad de los trabajadores que contratan. Los índices hacen referencia a las características que el trabajador no puede modificar como es la raza, el sexo, la edad, etc, y las señales se refieren a características que el trabajador puede modificar, entre las que se encuentra su nivel educativo. El segundo supuesto promulga que a los trabajadores más capaces les resulta más rentable invertir en una señal que a los menos capaces.

Si nos detenemos un poco en los fundamentos de la teoría credencialista y en los de la teoría del capital humano, podemos apreciar que ambas teorías se sustentan en el supuesto de que los individuos son “racionales” desde un punto de vista económico, es decir, sea por lo que sea, los individuos demandarán educación

7 El reciente trabajo de Salas Velasco (2004) muestra una interesante revisión de la literatura internacional y nacional sobre la estimación de la ecuación minceriana.

siempre que los beneficios de esta inversión sean superiores a los costes, bien porque así adquieren mayores conocimientos y habilidades, bien porque les permite diferenciarse (“señalarse”) de los que son peores que ellos.

La consecuencia más dramática de la versión “credencialista” de la teoría del capital humano es que, si se lleva al extremo, puede llegarse a afirmar que la educación no mejora los conocimientos y capacidades de los individuos, y por lo tanto, cualquier inversión educativa no resulta rentable desde un punto de vista social, ya que la educación no afecta a la productividad agregada del trabajo. Sin embargo, una versión menos radical afirmaría que los trabajadores más valiosos se ven obligados a sobrecualificarse en su empeño por señalarse frente a los menos valiosos, lo que acarrearía la aparición del fenómeno conocido como “sobreeducación”. La contrastación de esta hipótesis implica estudiar el ajuste entre el mercado de trabajo y el sistema educativo. Esta línea de investigación se ha llevado a cabo fundamentalmente mediante dos vías: analizando la evolución de la tasa de rendimiento de la educación a lo largo del tiempo; o contrastando el acoplamiento entre los niveles educativos de los trabajadores y las necesidades de educación requeridas para desempeñar un puesto de trabajo (Sicherman, 1991 y Hartog, 2000). En España, la primera línea de trabajo ha sido poco explorada debido a la escasez de series homogéneas de datos de ingresos asociados a características personales y laborales de los individuos, Lassibille y Navarro (1998) y Vila y Mora (1998) son los únicos trabajos que exploran esta vía utilizando la Encuesta de Presupuestos Familiares. En cuanto a la segunda vía de trabajo, destacan en España las publicaciones de Alba Ramírez (1993) y García Serrano y Malo (1996).

Parejo a la proliferación de ecuaciones de salarios se produjo a mediados de los años ochenta un desarrollo de los modelos de elección discreta que sirvieron de marco para el estudio de la demanda de educación con datos que no contienen ingresos de los individuos. Estos modelos permiten la estimación de la probabilidad de que un individuo demande educación en función de determinadas características. Son diversos los trabajos que han optado por esta línea para el estudio de la demanda de educación, entre ellos destaca el libro de Manski y Wise (1983) en el que se aborda una amplia aplicación de los modelos de elección discreta a las distintas decisiones educativas que llevan a cabo los individuos y las instituciones. Esta metodología es utilizada en España por primera vez en el trabajo de Modrego (1986) y se extendió posteriormente con los trabajos de CEA y Mora (1992), Peraita y Sánchez (1998), Albert (1998) y Rahona (2006), entre otros.

En una sociedad democrática sustentada sobre la idea de igualdad de derechos y deberes de cada uno de sus miembros, la educación es el elemento fundamental para sostener esta igualdad, enraizada a su vez en la idea de igualdad de oportunidades. Si la inteligencia humana se distribuye según una campana de Gauss

¿por qué los niveles educativos de los individuos no siguen esta distribución? La respuesta es sencilla: las posibilidades de que un individuo aumente su nivel educativo son mayores si se dan determinadas circunstancias familiares. Este hecho sucede en multitud de país y hay muchos trabajos que así lo corroboran, entre ellos podemos destacar los trabajos de Micklewrigth (1989) para el Reino Unido, Kodde y Ritzen (1994) para Holanda, Parish y Willis (1994) para Taiwán, Acemoglu y Pischke (2001) para Estados Unidos, Albert et al (2002) comparando España, Alemania e Irlanda y Corak et al. (2004) para Canadá, entre otros. Para el caso de España sirvan como muestra los siguientes: González y Dávila (1998), Marcenaro y Navarro (2001) y Valiente (2003). Todos estos trabajos confirman que las características familiares del individuo determinan en gran medida su nivel educativo. Probablemente la característica familiar más relevante sea el nivel educativo de los padres. Esta variable, en ausencia de información sobre ingresos familiares puede reflejar el nivel de renta de la familia, la expectativa más cercana al individuo sobre estatus sociolaboral y las preferencias por el estudio de su entorno más cercano. Todas las investigaciones que han tratado este tema han llegado a la conclusión de que los hijos de padres con estudios elevados tienen más probabilidad de ir a la universidad que los hijos de padres con estudios inferiores. La constatación de este hecho alimenta la preocupación sobre la falta de igualdad ante los logros educativos y también ante las oportunidades de progreso y bienestar de los individuos.

3. Medición de la demanda de educación universitaria a partir de la EPA

Uno de los problemas fundamentales para el estudio de la demanda de educación es su propia medición debido a que la mayoría de las veces está condicionada por los datos disponibles. Probablemente una de las fuentes de información más apropiada para estudiar la evolución de la demanda de educación universitaria sea la EPA⁸, la cual, frente a otras fuentes de información ofrece al menos cuatro ventajas: en primer lugar, permite delimitar el máximo nivel de estudios alcanzado por el individuo; en segundo lugar, a partir de 1987 se incorporan al cuestionario preguntas sobre los estudios cursados en las cuatro semanas anteriores a la entrevista; en tercer lugar, proporciona información sobre características personales, familiares y del mercado de trabajo del entorno familiar y regional del individuo; y en cuarto y último lugar, toda la información anterior se dispone trimestralmente desde 1977, lo que permite analizar un periodo de 30 años y sucesivos.

8 *La EPA es una encuesta general de población que realiza el INE desde 1964. Su objetivo es clasificar económicamente a la población y tiene entre sus haberes que la metodología utilizada permite la comparación internacional de sus resultados.*

La EPA permite adoptar dos aproximaciones a la demanda de educación universitaria: demanda de educación como máximo nivel de estudios terminados y demanda de educación como máximo nivel de estudios terminados o en curso. La primera aproximación hace referencia a la demanda de títulos, es decir, diremos que un individuo ha demandado estudios universitarios si declara que su máximo nivel de estudios alcanzado es el universitario. La segunda aproximación pone énfasis en el hecho de estar o no cursando estudios universitarios, es decir, diremos que un individuo ha demandado estudios universitarios si declara estar realizando estudios universitarios (en las cuatro semanas previas a la entrevista) o si ya los ha terminado (posee el título). Por tanto, para esta última aproximación es preciso combinar dos variables: el máximo nivel de estudios alcanzado por el joven y los estudios que está cursando.

Desde 1977 la EPA ha sufrido tres cambios metodológicos importantes que han afectado a la clasificación de los máximos niveles de estudios alcanzados por el individuo. El primero de ellos se produjo en 1987, el segundo en 1992 y el último se produjo en el año 2000, año en el que se adaptó la clasificación de estudios a la Clasificación Internacional Normalizada de Estudios de 1997 establecida por la UNESCO⁹. Estos cambios en la clasificación del nivel de estudios, unidos a los cambios en el ordenamiento del sistema educativo¹⁰ dificultan la elaboración de series homogénea de niveles educativos no universitarios, pero no afectan de forma importante al nivel universitario. Esto es debido a que en todas las clasificaciones adoptadas el nivel universitario se ha encontrado claramente diferenciado del resto y además, desde la Ley General de Educación de 1970, los años de estudios requeridos para llegar a la Universidad no han cambiado, aunque sí lo han hecho los requisitos de exámenes de acceso, ya que hasta 1986 no se extiende a las escuelas universitarias el requisito de superar las pruebas de selectividad para poder acceder a este tipo de estudios. En cualquier caso, en aquellos momentos las Escuelas Universitarias tenían pruebas específicas para cada diplomatura y no parece que cambiarlas por la selectividad significara un cambio sustancial en la limitación o facilidad para el acceso a los estudios universitario.

9 Esta clasificación puede consultarse en http://www.ine.es/clasifi/clasif_cine.htm.

10 Las Leyes fundamentales que han ordenado el sistema educativo en los últimos treinta años son la Ley General de Educación de 1970 (conocida como la Ley Villar), la Ley General de Ordenamiento del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990 y más recientemente la Ley Orgánica de educación (LOE) de 2006. Los niveles universitarios se han regido por la Ley de Reforma Universitaria (LRU) de 1983, La Ley Orgánica de Universidad (LOU) de 2001, y en junio de 2007 se aprobó el Decreto para la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales (<http://www.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?area=ccuniv&id=920>). Para obtener información actualizada sobre el ordenamiento del sistema educativo y el grado de aplicación de distintas leyes puede consultarse la web del MEC (<http://www.mec.es/educa/sistema-educativo/indexSE.html>).

La EPA también ha experimentado cambios en las preguntas sobre si el individuo está realizando estudios y el tipo de estudios que realiza. En el periodo que va de 1977 a 1986 no se conoce si el joven realiza estudios reglados en la semana de referencia, pero sabemos si el individuo se considera estudiante, escolar u opositor. Con esta información podemos reconstruir para estos años una serie de demanda de educación universitaria terminada o en curso, si suponemos que los que han alcanzado el Bachillerato (Superior) y dicen que son escolares, estudiantes u opositores están realizando estudios universitarios. Hacer este supuesto nos lleva a sobrestimar la demanda de educación universitaria; esta sobreestimación no es muy relevante (aunque sí se aprecia un truncamiento en la serie, tal y como veremos más adelante) si nos fijamos en que, aproximadamente, según la EPA del segundo trimestre de 1987, algo más de un dos por ciento del total de jóvenes con menos de 26 años habían alcanzado el Bachillerato y se encontraban realizando oposiciones.

A partir del segundo trimestre de 1987 se pregunta al individuo si ha realizado algún tipo de formación o enseñanza y una de las posibles respuestas es si la enseñanza es universitaria. Es decir, desde 1987 sabemos si el individuo está estudiando en la universidad. Desde entonces, la clasificación de los estudios en curso ha cambiado coincidiendo con los cambios de clasificación de los estudios terminados (mencionados más arriba). Además, las preguntas sobre si realiza estudios o no han mejorando con el fin de recoger esta información para los estudiantes en vacaciones (cuarto trimestre de 1999) y de diferenciar más claramente los cursos de educación reglada y no reglada (segundo trimestre de 2005¹¹).

Resumiendo, con la información procedente de la EPA podemos estudiar la evolución de la demanda de educación universitaria como máximo nivel de estudios desde 1977 hasta la actualidad, y la evolución de la demanda de educación como máximo nivel de estudios terminados o en curso para los años a partir de 1987 con pleno conocimiento de si el individuo realiza estudios universitarios y antes de este año con los supuestos explicados en los párrafos anteriores.

A la hora de estudiar la demanda de educación universitaria debemos tener en cuenta un tramo de edad adecuado. En la EPA éste difiere en función de la definición de demanda de educación que adoptemos y de la relevancia que concedamos a la información sobre las características familiares del individuo. Analicemos con mayor detenimiento esta afirmación. El tramo de edad escogido para el análisis no es una cuestión menor si tenemos en cuenta que la EPA es una encuesta a viviendas y la información que proporciona está referida a las personas

11 Además de este cambio, en el año 2005 la EPA ha sufrido un cambio metodológico importante. Para un análisis de los efectos de este cambio metodológico sobre varias series de datos, entre las que se encuentran las de educación, puede consultarse Toharia (2006).

que residen en la misma. Si partimos de la hipótesis de que las características de la familia del individuo son un factor determinante de su demanda de educación universitaria, sólo será posible observar dichas características si el individuo no se ha independizado, lo cual será más probable a medida que el individuo tenga menor edad. Es esta limitación en la información lo que proporciona una mayor relevancia a la demanda de estudios universitarios como estudios terminados o en curso. Para este trabajo se han realizado distintas pruebas y se ha comprobado, tal y como muestra el gráfico A1, que las tendencias de las series de demanda de educación son las mismas con distintos tramos de edad, con la única diferencia de que su peso sobre el total de la población en el tramo de edad difiere según sean las edades que contenga dicho tramo de edad. Finalmente, se ha elegido el tramo de 18 a 25 años de edad para la aproximación a la demanda de estudios universitarios como máximo nivel de estudios alcanzado y en curso, y edades en tramos de 5 años comenzando con el tramo de 25 a 29 años para la aproximación de máximo nivel de estudios terminados.

El último aspecto metodológico al que debemos hacer referencia a la hora de estudiar la demanda de educación con la EPA es que ésta es una encuesta trimestral y por lo tanto debemos decidir si consideramos todos los trimestres, una media anual o un trimestre representativo del año. En este estudio vamos a utilizar el segundo trimestre de cada año. El segundo trimestre se considera el más representativo porque es ajeno a los efectos estacionales del verano o la Navidad que afectan de forma importante a las variables del mercado de trabajo. Sin embargo, parecería razonable pensar que para las variables educativas podría ser más apropiado utilizar los cuartos trimestres ya que el curso académico va de septiembre a septiembre. Esto sería cierto en el caso de que estuviéramos midiendo flujos, es decir, entradas y salidas del sistema educativo, pero como en nuestro caso medimos *stocks*, es decir, el número de personas que en un momento determinado tienen estudios universitarios o están estudiando en la universidad, este aspecto no es relevante¹².

4. Evolución de la demanda de educación universitaria

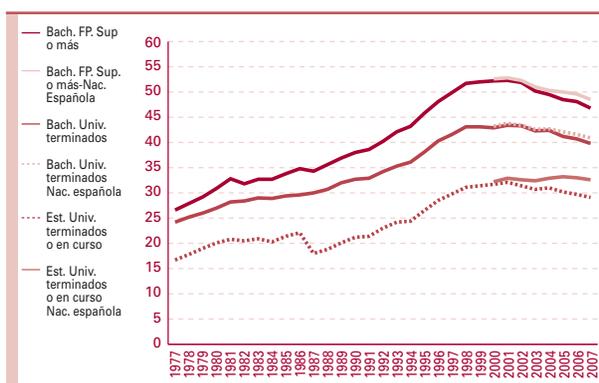
Para poder entender la evolución de la demanda de educación universitaria debemos observar también la evolución del colectivo de individuos que son “potenciales” demandantes de estos estudios. Pueden demandar estudios universitarios los que hayan alcanzado el Bachillerato, siendo esta la vía mayoritaria de acceso a la universidad; más recientemente también se puede llegar a la universidad

12 En cualquier caso hemos realizado comparaciones para los distintos trimestres de algunos años concretos y hemos comprobado que las cifras prácticamente no varían.

si se ha logrado un título de Formación Profesional Superior (antiguamente de FP II). El gráfico 1 muestra la evolución desde 1977 hasta el año 2007 de tres series: el porcentaje de jóvenes que han alcanzado estudios de Bachillerato como mínimo, sin contar con la Formación Profesional Superior; este porcentaje considerando también esta última; y el porcentaje de jóvenes que cursan estudios universitarios o ya los han alcanzado. En las tres series se han separado desde el año 2000 la serie para el total y para los jóvenes de nacionalidad española. Debemos clarificar que el salto que se aprecia en 1987 de la serie de estudios universitarios terminados o en curso se debe a la sobre estimación de la serie antes del cambio metodológico de la EPA en ese año, tal y como hemos comentado anteriormente.

GRÁFICO 1: EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE JÓVENES (18 A 25 AÑOS) QUE HAN TERMINADO ESTUDIOS DE BACHILLERATO Y/O UNIVERSITARIOS, FORMACIÓN PROFESIONAL SUPERIOR Y/O UNIVERSITARIOS Y PORCENTAJE DE JÓVENES QUE ESTÁN ESTUDIANDO EN LA UNIVERSIDAD O HAN ALCANZADO UN TÍTULO UNIVERSITARIO.

Fuente:



En el gráfico 1 se aprecia que en el conjunto del periodo se ha producido un incremento en la demanda de educación de Bachillerato, Formación Profesional Superior y Universitaria. Dentro de esta tendencia general podemos diferenciar tres etapas: una primera etapa de crecimiento continuado que va de 1977 a 1998; una segunda etapa de estancamiento que abarca desde 1999 hasta el año 2002; y una última etapa de leve retroceso que arrancarí en el año 2003 y que todavía continúa en el 2007. También es importante resaltar que estas etapas se aprecian de forma más suave en la serie de estudios universitarios terminados o en curso. La primera etapa de expansión puede explicarse fundamentalmente por dos factores: el desarrollo económico que ha experimentado España en el primer periodo, en especial en la década de los años ochenta y noventa y la masiva incorporación de las mujeres a todas las enseñanzas, en especial a las universitarias.

La segunda etapa de estancamiento también parece lógica, al menos para las enseñanzas universitarias, en el sentido de que era previsible que al aumentar el número de licenciados se produjese un descenso en el rendimiento de este nivel educativo. De hecho, en los últimos treinta años el porcentaje de jóvenes que acuden a la universidad se ha duplicado y este fenómeno ha tenido repercusión en su inserción laboral, que ha pasado de ser un proceso breve y exitoso a ser un proceso más dilatado en el tiempo (Davía, 2005). Esta etapa de estancamiento es confirmada por el descenso en las tasas netas de escolarización en la educación no obligatoria. En el cuadro 1 podemos observar que la tasa neta de escolarización¹³ en el Bachillerato ha caído para todas las edades de 16 a 20 años y se ha mantenido constante e incluso ha aumentado levemente para las edades a partir de los 21 años. En el caso de los Ciclos Formativos de Grado Medio (CFGM) ha aumentado en todas las edades y en los Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS) ha descendido para los 18, 19 y 20 años y se ha mantenido constante para el resto. Además, las tasas netas de escolarización para la universidad ha descendido para todas las edades excepto para la de 18 años, lo que descarta la idea de que este retroceso en la demanda universitaria pueda deberse a un retraso en el acceso a la universidad.

Cuadro 1
Evolución de las tasas netas de escolarización por edades y tipo de enseñanza(*)

Edad	2000-01				2005-06(*)			
	Bach.	CFGM	CFGS	Univ.	Bach.	CFGM	CFGS	Univ.
16	47,6	7,2			46,1	7,2		
17	54,7	12,1	0	0	51,3	12,5	0,1	0
18	21,9	11,8	5,3	23,3	19,5	13,7	3,5	24,5
19	10,8	7,8	7,9	28,2	9,3	9,1	7,3	28,4
20	5,1	4,7	9,2	31,3	4,5	5,2	8,6	29,6
21	2,5	2,3	6,9	31,7	2,3	2,6	6,9	28,5
22	1,4	1,2	4,7	28,6	1,5	1,4	4,7	25,9
23	0,7	1,1	3,4	24,5	1	0,9	3,1	21,8
24	0,4	0,8	2,2	19,3	0,6	0,6	2,1	17,5

Fuente: MEC, "Las Cifras de la Educación en España. Estadísticas e Indicadores"
(<http://www.mecd.es/mecd/jsp/plantilla.jsp?id=3131&area=estadisticas>).
(*) Último dato disponible.

13 La tasa neta de escolarización se define como el porcentaje de población para cada edad que está escolarizado en un determinado nivel respecto al total de la población en ese grupo de edad.

Resulta interesante preguntarse por los factores que pueden explicar un incipiente descenso en el porcentaje de jóvenes que demandan estudios universitarios. En un primer momento podemos apuntar las dos hipótesis siguientes: un descenso o estancamiento en el porcentaje de jóvenes que potencialmente pueden acudir a la universidad y/o un cambio en la composición educativa de la población joven debido al importante incremento de la población joven extranjera.

En cuanto a la primera hipótesis, tanto los datos mostrados en el gráfico I sobre la evolución de los estudios de Bachillerato y Formación Profesional Superior como la evolución de las tasas netas de escolarización en estos niveles, mostradas en el cuadro I, parecen confirmarla. La segunda hipótesis se sustenta en la constatación del espectacular crecimiento de la población extranjera desde finales de los años noventa hasta la fecha. El cuadro A1, incluido en el apéndice, muestra las cifras de población extranjera por grupos de edad para los años 1996, 2000 y 2007, según datos del Padrón publicados por el INE. En el periodo de 1996 a 2000 la población extranjera creció a una media anual del 7,2 por ciento, crecimiento que fue algo inferior para los grupos de 50 años o más y algo superior para los más jóvenes. Más importante es el crecimiento que se produjo entre el año 2000 y el 2007, periodo en el que el número de personas extranjeras se multiplicó por cinco, de hecho la tasa media de crecimiento anual en el periodo fue del 25,5 por ciento y llegó a superar el 30 por ciento en los grupos de edad de 20 a 24 y de 25 a 29 años.

Según la EPA, la población extranjera en el tramo de edad de 18 a 25 años ha pasado de representar el 2 por ciento en el año 2000 a representar el 15 por ciento en el 2007, es decir, en seis años se ha multiplicado por 7,5 veces el porcentaje de población joven extranjera. Es razonable esperar que la composición educativa de la población extranjera no sea la misma que la de la población con nacionalidad española (gráfico A2). De hecho, para el año 2007, en el tramo de edad de 18 a 25 años el porcentaje de jóvenes con estudios primarios es del 21 por ciento para los extranjeros y del 6,7 por ciento para los de nacionalidad española¹⁴. El efecto de este fenómeno es el que se observa en el gráfico I al diferenciar las series a partir del año 2000 para el total y para los jóvenes con nacionalidad española. Como puede apreciarse, la demanda de educación universitaria para los jóvenes con nacionalidad española no sólo no desciende sino que sigue su tendencia creciente, aunque de forma más suave desde el año 1998. Por lo tanto, el estancamiento y leve descenso que se aprecia desde finales de los años noventa podría explicarse por el

14 Es el efecto del incremento de la población extranjera lo que ha hecho aumentar desde el año 2000 el porcentaje de jóvenes que sólo han alcanzado como máximo el nivel de Educación Secundaria Obligatoria y no han logrado el título correspondiente. Tal y como se aprecia en el gráfico A2, el peso de este colectivo se ha multiplicado por tres, pasando del dos por ciento en el año 2000 al 6 por ciento en el 2007.

extraordinario incremento de la población extranjera joven con un nivel educativo inferior al de la población joven de nacionalidad española.

Para apreciar con mayor claridad el impacto que ha tenido el importante crecimiento de la población joven extranjera en la demanda de educación universitaria, hemos construido seis cohortes de edad quinquenales y las hemos seguido desde que tenían entre 18 y 22 años hasta alcanzar entre los 31 y 34 años de edad. Para las tres últimas cohortes se ha diferenciado entre el total y los de nacionalidad española.

GRÁFICO 2: EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE JÓVENES QUE TIENEN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS O LOS ESTÁN CURSANDO SEGÚN COHOTE DE NACIMIENTO (5 AÑOS)

Fuente:



La primera cohorte está formada por los nacidos entre 1955 y 1959 y la última por los nacidos entre 1980 y 1984. Por razones obvias, las dos últimas cohortes no han podido ser observadas hasta los 30-34 años de edad, de hecho, la cohorte de los nacidos entre el año 1975 y 1979 la observamos hasta los 28-32 años, mientras que la nacida entre 1980 y 1984 la observamos hasta que ha cumplido entre 23 y 27 años. Como podemos observar, exceptuando las dos primeras cohortes, a medida que las cohortes son más tardías el porcentaje de jóvenes que demanda estudios universitarios entre los 18 y los 22 años de edad es mayor, es decir, el punto de partida es superior, excepto para el caso de la última cohorte para la que el punto de partida es prácticamente el mismo que el de la anterior. Esto confirma el incremento en la demanda de estudios universitarios que se ha producido hasta finales de los años noventa y el estancamiento y retroceso posterior. Los perfiles de cada cohorte son crecientes al principio y descendentes después hasta comenzar a estabilizarse a partir de los 25 años, aproximadamente. Esto se debe a que los perfiles reflejan al inicio la incorporación de los jóvenes a la universidad (mayor peso de los estudios en curso), después el descenso debido al abandono de parte de ellos sin

lograr el título, estabilizándose al final cuando ya han terminado los estudios (mayor peso de los estudios terminados). Las dos primeras cohortes no adoptan un perfil creciente en las edades más jóvenes debido a que, tal y como ya hemos comentado, la definición de estudios terminados o en curso en el periodo anterior a 1987 está sobre estimada. Si comparamos el porcentaje más alto de una cohorte con el que alcanza al estabilizarse podemos tener una idea del número de jóvenes que acuden a la universidad y abandonan los estudios sin la titulación, que aproximadamente son entre cuatro puntos en las primeras cohortes y entre cinco y seis en el resto, reflejando que en la evolución de la demanda universitaria los estudios de ciclo largo han tenido una importante presencia.

Para las tres últimas cohortes hemos separado las series para el total de la cohorte y para los de nacionalidad Española¹⁵. Lo más relevante de este ejercicio es observar que los nacidos entre 1980 y 1984 han descendido su demanda de educación universitaria, situándose a los niveles de la cohorte nacida entre 1975 y 1979. Desde esta perspectiva podríamos afirmar que se ha retrocedido aproximadamente cinco años en lo que se refiere a demanda universitaria. Sin embargo, si obtenemos la cohorte para las personas con nacionalidad española, observamos que la cohorte de los nacidos entre 1980 y 1984 se sitúa en los niveles de los nacidos en la cohorte inmediatamente anterior (entre 1975 y 1979), lo cual quiere decir que esta cohorte no ha aumentado su demanda universitaria respecto a la cohorte anterior pero tampoco la ha reducido. También los nacidos entre 1975 y 1979 se ven influenciados por el incremento de la población extranjera, ya que se observa que únicamente para los de nacionalidad española el perfil es superior, algo que apenas afecta a los nacidos entre 1970 y 1974.

5. Diferencias por género: las mujeres van más a la universidad

El crecimiento sostenido de la demanda de educación universitaria ha estado sustentado sobre la abrumadora demanda de educación de las mujeres. El gráfico 3 muestra la evolución de la demanda de estudios universitarios para varones y mujeres, medida en el eje de la izquierda, y el porcentaje de mujeres respecto al total que demandan estudios universitarios, medida en el eje de la derecha. En ambas series se aprecian las tres etapas que comentamos en el apartado anterior. También se observa que, aunque es a principios de los años ochenta cuando las mujeres

15 Sólo hemos separado las series según nacionalidad a partir del año 2000 debido a que antes de esta fecha son pocos los extranjeros, por esta razón los nacidos entre 1970 y 1974 sólo se separan desde la edad de los 26 a 30 años en adelante y los nacidos entre 1975 y 1979 desde la edad de 21 a 25 años y posterior.

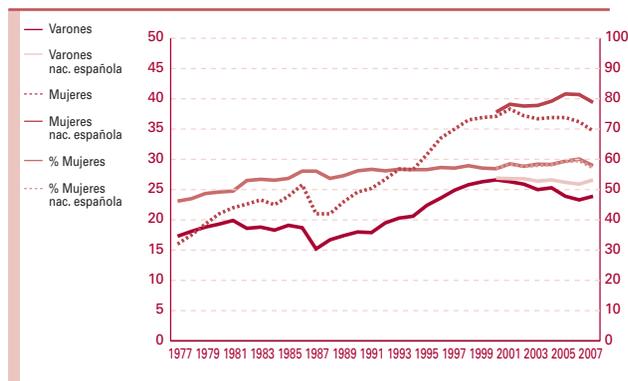
ya son más del 50 por ciento en la universidad, no es hasta finales de esa década cuando su crecimiento se dispara y la distancia entre las dos series se agranda hasta que al inicio de la etapa de estancamiento, finales de los años noventa, la distancia se estabiliza.

En este caso también hemos representado la serie para el total y para la población de nacionalidad española, lo que nos revela que el incremento de población extranjera afecta un poco más a las mujeres que a los varones. Es decir, la distancia entre las series para el total y para los de nacionalidad española es algo mayor en el caso de las mujeres que en el de los varones. Incluso, las mujeres con nacionalidad española en el último periodo, que hemos denominado de leve descenso, han aumentado su demanda universitaria hasta alcanzar el 40 por ciento, mientras que los varones de nacionalidad española han mantenido su demanda desde finales de los años noventa entorno al 26 por ciento.

El incremento de la demanda de educación universitaria de las mujeres ha supuesto uno de los cambios sociales y económicos más relevantes en los últimos treinta años, y ha llevado a que las mujeres que hoy tienen más de 40 años se parezcan muy poco a sus madres, mientras que hace 30 años se parecían mucho a las suyas. Para mostrar este cambio presentamos el gráfico 4. Este gráfico son dos fotografías de los niveles educativos de las mujeres (panel a) y de los varones (panel b) tomadas con una diferencia de treinta años. Para el caso de las mujeres, en el año 1977 podíamos haber tomado la fotografía en blanco y negro ya que apenas un 15 por ciento de las que tenían entre 25 y 29 años habían alcanzado

GRÁFICO 3: EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE JÓVENS (18 A 25 AÑOS) QUE ESTUDIAN EN LA UNIVERSIDAD O YA HAN ALCANZADO UN TÍTULO UNIVERSITARIO SEGÚN SEXO (EJE DE LA IZQUIERDA) Y DEL PORCENTAJE QUE REPRESENTAN LAS MUJERES SOBRE EL TOTAL DE UNIVERSITARIOS (EJE DE LA DERECHA)

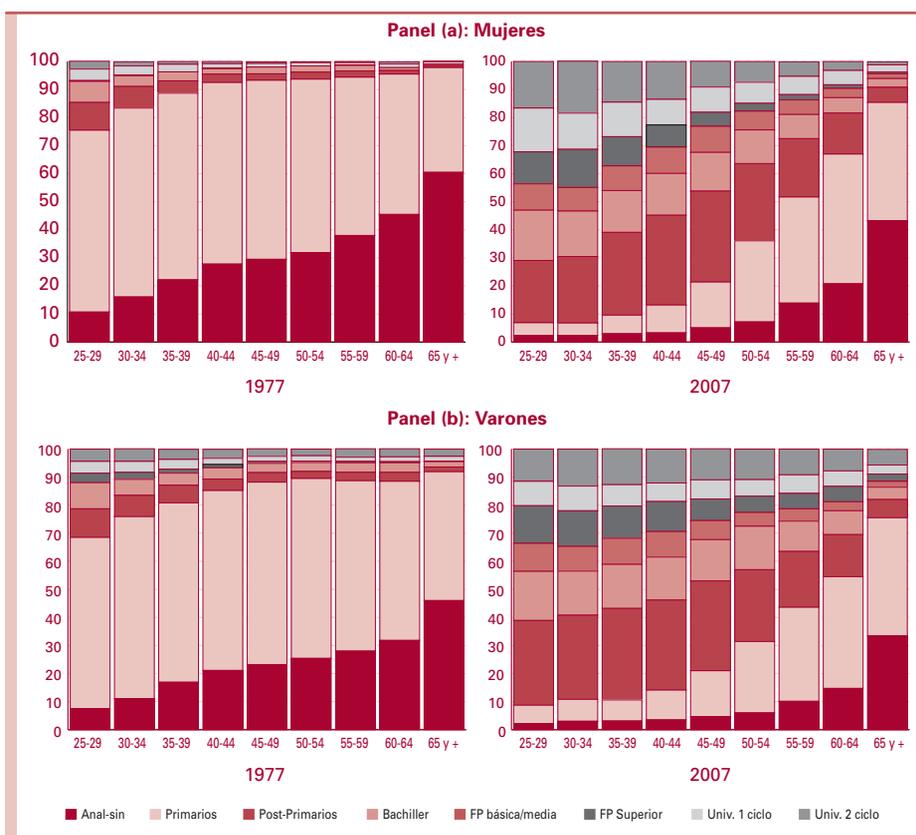
Fuente:



niveles superiores a los estudios obligatorios, porcentaje que se reduce a menos del 5 por ciento a medida que aumenta la edad. Esta realidad es más penosa si recordamos que en aquellos años los niveles obligatorios alcanzaban hasta los 14 años para los más jóvenes, mientras que en la actualidad comprenden hasta los 16 años. Sin embargo, más acorde a los tiempos actuales, la fotografía para el año 2007 se ve mejorada por el color. En este caso, más del 70 por ciento de las jóvenes entre 25 y 29 años tienen un nivel educativo superior al obligatorio y más de un 30 por ciento son universitarias. Por tanto, podemos resaltar que, en términos educativos y tal y como comentamos anteriormente, las jóvenes y sus madres son más distintas en la actualidad que lo eran hace 30 años.

GRÁFICO 4: DISTRIBUCIÓN DE LAS MUJERES SEGÚN SU MÁXIMO NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO, POR GRUPOS DE EDAD Y PARA LOS AÑOS 1977 Y 2007

Fuente:



El panel (b) del gráfico 4 muestra el mismo ejercicio para los varones. Al igual que las mujeres, los varones han visto aumentar su nivel educativo en todos los tramos de edad, sin embargo, en estos treinta años, los varones han perdido su

ventaja sobre las mujeres hasta el punto de que estas los han sobrepasado. Si nos fijamos en los más jóvenes (grupo de 24 a 29 años de edad) la pequeña ventaja de seis puntos en la educación no obligatoria que los varones tenían frente a las mujeres en 1977 (un 31 por ciento de los varones frente al 25 por ciento de las mujeres tenían estudios post obligatorios en 1977) se ha convertido, treinta años más tarde, en 10 puntos a favor de las mujeres (un 61 por ciento de los varones frente al 71 por ciento de las mujeres tienen estudios post obligatorios en el año 2007).

Por último, merece la pena resaltar que en el año 2007 para el caso de las mujeres existe una gran semejanza entre los dos grupos de edad más jóvenes, es decir, la distribución por niveles educativos de los grupos de edad entre 24 y 29 años y 30 y 35 años es prácticamente la misma. Este hecho confirma el estancamiento de los niveles universitarios de las mujeres que venimos detectando en los últimos siete u ocho años. Este estancamiento, en el caso de los niveles universitarios también se aprecia en los hombres, aunque desde hace más tiempo, es decir, en el caso de los varones, el peso de los niveles universitarios es el mismo entre los 25 y los 45 años de edad.

6. De padres universitarios hijos universitarios

El interés de este apartado es ofrecer una visión de la evolución del nivel educativo de los padres en la demanda universitaria. Es decir, aportar una primera intuición sobre si esta desigualdad de oportunidades se ha mantenido durante toda la expansión educativa o si se aprecian indicios de atenuación. Dado que el nivel educativo de los padres en los primeros años del periodo que estamos abarcando era en su mayoría de estudios primarios o inferiores (tal y como se deduce del gráfico 4) hemos optado por presentar la información desde 1987 hasta 2007, abarcando así los últimos veinte años. En el gráfico 5 aparece la distribución del nivel educativo de las madres (panel a) y de los padres (panel b) para el colectivo de jóvenes entre 18 y 25 años que viven con su padre y/o madre¹⁶ según su relación con los estudios universitarios. Tal y como era de esperar, el nivel educativo de los padres y de las madres de los dos grupos de jóvenes ha mejorado a lo largo de los veinte años. De hecho, se ha reducido el peso de los padres analfabetos y sin estudio y estudios primarios, mientras que ha aumentado el peso de los padres con estudios superiores a estos niveles.

16 Aunque nosotros presentamos a los padres y las madres por separado, debemos tener presente que trabajos como los de Moreno (1992) y Carabaña (1994) han apuntado la existencia de homogamia entre los estudios de la pareja, existiendo una tendencia de las mujeres a casarse con varones de al menos su mismo nivel educativo, tendencia que va cambiando, es decir, a medida que el peso de las mujeres cualificadas se ha ido incrementando, éstas han empezado a emparejarse con varones con niveles educativos más bajos.

Este crecimiento del nivel educativo de los padres se ha producido de tal manera que en todos los años el nivel educativo de los padres y de las madres de los jóvenes universitarios se ha mantenido por encima del nivel educativo de los padres y madres de los no universitarios. De este hecho quizás lo más llamativo sea que los padres con estudios universitarios cuyos hijos no van a la universidad han pasado en los veinte años de ser el 3 por ciento en 1987 al 7 por ciento (4 puntos de diferencia) en 2007, mientras que entre los hijos universitarios este peso a pasado del 23 por ciento al 30 por ciento (7 puntos de diferencias) en los mismos años, es decir, el peso de los padres universitarios ha aumentado más en el colectivo de jóvenes universitarios que en el de no universitarios. Pero en el caso de las madres, la diferencia se ha incrementado todavía más: de algo más del 1 por ciento en 1987 al 6 por ciento en 2007 han pasado a ser las madres universitarias de jóvenes no universitarios (5 puntos de diferencia) mientras que estos porcentajes son del 10 y 24 por ciento, respectivamente, para las madres universitarias de los jóvenes que también lo son (14 puntos de diferencia).

El gráfico 6 muestra la incidencia de la demanda de educación universitaria según el nivel educativo del padre y de la madre del joven. Este gráfico proporciona una visión complementaria al gráfico 5. En él podemos apreciar que la incidencia de la demanda de educación universitaria ha crecido fundamentalmente en los colectivos de padres y madres analfabetos-sin estudios y estudios primarios, mientras que se ha mantenido más o menos constante hasta finales de los años noventa en los colectivos de padres con estudios post-primarios, Bachillerato y Formación Profesional, apreciándose un descenso a partir de entonces. Este descenso también se aprecia, aunque de forma más leve, en los hijos de padres analfabetos y sin estudios y estudios primarios, mientras que en los hijos de padres con estudios universitarios se aprecia un estancamiento. Es decir, en las familias con padres universitarios no se está produciendo un descenso en la demanda de estudios universitarios de los hijos, mientras que en el resto de familias este descenso es evidente, aunque de forma menos importante en las familias con padres analfabetos sin estudios y estudios primarios.

GRÁFICO 5: EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL EDUCATIVO DE LAS MADRES Y DE LOS PADRES PARA LOS JÓVENES ENTRE 18 Y 25 AÑOS DE EDAD SEGÚN HAYA DEMANDADO O NO ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Fuente:

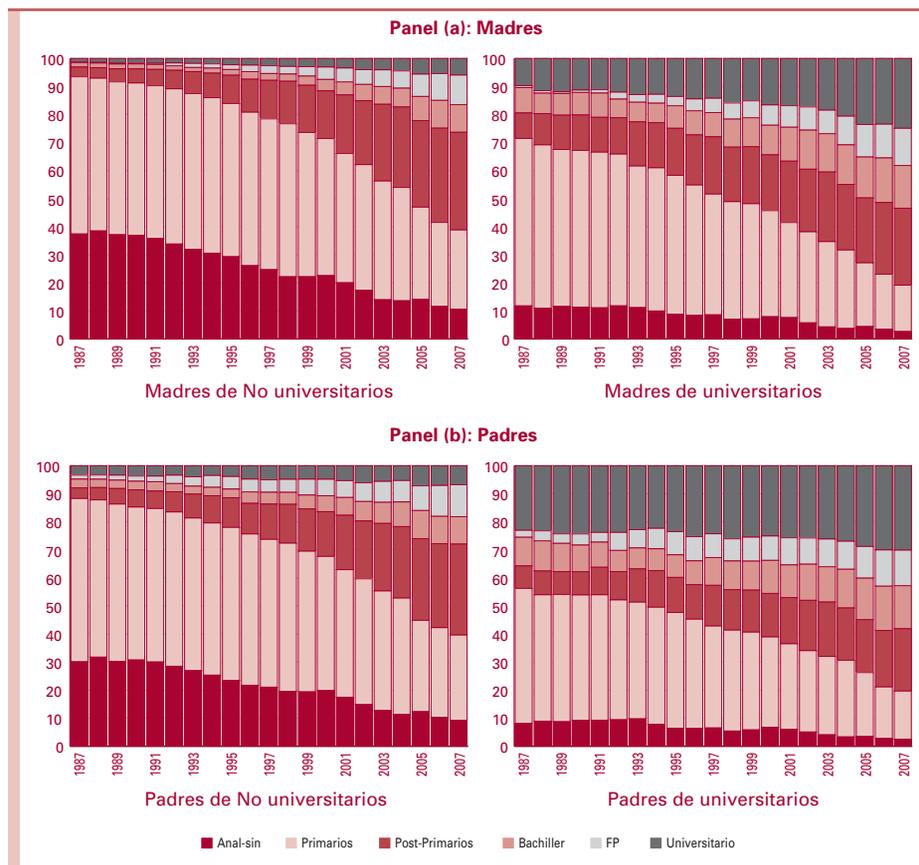
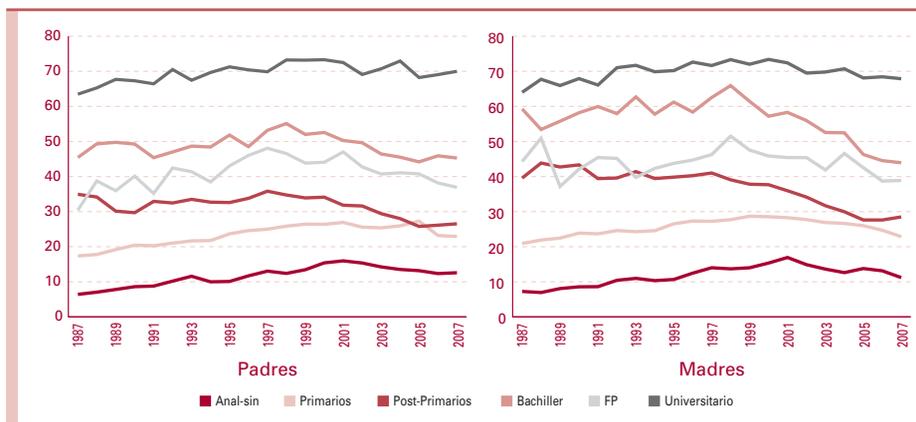


GRÁFICO 6: EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE JÓVENES (18 Y 25 AÑOS DE EDAD) CON ESTUDIOS UNIVERSITARIOS TERMINADOS O EN CURSO, SEGÚN EL NIVEL EDUCATIVO DEL PADRE O DE LA MADRE

Fuente:



7. Conclusiones

En este capítulo hemos constatado la importante expansión de la demanda de educación universitaria producida en los últimos treinta años, expansión que viene ralentizándose desde principios de este siglo y que lo hace de forma más acusada en los varones y entre los hijos de padres que no tienen estudios universitarios. La evolución que acabamos de describir responde perfectamente al fenómeno conocido como “circulo virtuoso” de la educación. Es decir, países, regiones, colectivos y familias en las que se realiza una primera inversión educativa suelen iniciar un proceso de retroalimentación que anima de forma más o menos autónoma la demanda de educación.

Desde esta perspectiva podríamos decir que parte de la demanda de educación universitaria realizada en estos últimos treinta años sostiene y sostendrá la demanda de educación universitaria futura, sobre la base de que los padres con estudios universitarios animarán a sus hijos para que acudan a la universidad. Sin embargo, existe otra parte de la demanda de educación universitaria, en la actualidad probablemente alrededor de tres cuartas partes, que podría ser más sensible a fenómenos relacionados con la evolución de la economía en general y del mercado de trabajo en particular. Una de las hipótesis que quedan por contrastar a la hora de explicar el estancamiento y descenso de la demanda de educación universitaria, y que no se ha estudiado en este capítulo por sobrepasar sus propósitos, es la influencia de la mejora de las expectativas de empleo de los jóvenes como consecuencia del continuo descenso de la tasa de paro que comenzó en el año 1994 con un 24

por ciento y que en el año 2007 ha pasado a ser el 8 por ciento. En la línea de los resultados obtenidas por Freeman (1975) para Estados Unidos, para España Albert (2000) detectó una respuesta pro cíclica de la demanda de estudios universitarios aunque de forma muy tenue y con un retraso de entre cuatro y cinco años.

Otra cuestión a tener en cuenta es que, dado que el crecimiento de la demanda de educación universitaria a lo largo de los últimos treinta años ha recaído fundamentalmente en las mujeres, si su demanda se frena, esto afectará de manera decisiva a la demanda total de estudios universitarios, es decir, será el comportamiento futuro de las mujeres el que más pueda comprometer la futura evolución de la demanda de estudios universitarios.

Una conclusión a la que hemos llegado con este estudio es que el aumento de personas extranjeras en nuestro país, producido sobre todo desde el año 2000, puede explicar parte de la resistencia de algunos indicadores educativos a mejorar suficientemente, lo que puede estar creando una sensación de fracaso en la política educativa. Por ello, en estos momentos es aconsejable obtener los indicadores educativos separadamente para extranjeros y españoles, al menos, como paso previo para cualquier diagnóstico del sistema educativo español. Éste sería un buen comienzo para planificar el ritmo que España puede marcarse ante el reto de la Estrategia de Lisboa y que para España se sitúa fundamentalmente en la mejora del nivel educativo post obligatorio, dirigido a la Formación Profesional tanto básica como superior.

Parece por tanto que el reto de la educación en España se sitúa en los niveles previos a los universitarios, esto es así hasta el punto en el que lo que suceda en estos niveles puede comprometer las elevadas cuotas de educación universitarias que hemos alcanzado y que nos sitúan entre los países con mayores porcentajes de jóvenes con estudios superiores. El reto está en mejorar el porcentaje de jóvenes con educación de secundaria de segunda etapa o más¹⁷ y acercarnos lo más posible al objetivo marcado en la Cumbre de Lisboa para los países integrantes de la Unión Europea, el cual apunta a que en el año 2010, al menos el 85 por ciento de los jóvenes hayan logrado finalizar la enseñanza secundaria de segunda etapa, como mínimo. En el año 2006, para la edad de 20 a 24 años, España arroja una cifra del 62 por ciento de jóvenes que han alcanzado la enseñanza de segunda etapa como mínimo, cifra que se sitúa en el 64 por ciento para los jóvenes de ese tramo de

17 España, según cifras de Eurostat, en el año 2006 tenía un 66 por ciento de jóvenes entre 25 y 34 años de edad con estudios de segunda etapa o más, dejando por debajo únicamente a Islandia, Portugal y Turquía con un 50, 44 y 35 por ciento, respectivamente, y situándose muy lejos del más del 80 por ciento de Dinamarca, Alemania, Bélgica, Francia, Hungría, Holanda, Austria y Suiza, y no digamos del más del 90 por ciento de la República Checa, Polonia, Eslovaquia, Finlandia, Suecia o Noruega

edad con nacionalidad española. Tal vez sea este el momento de mejorar la cantidad de jóvenes que permanecen en la educación después de los estudios obligatorios (garantizando la calidad de estos niveles de enseñanzas) y lograr ampliar la parte media de nuestra pirámide educativa. Sin duda alguna, no priorizar este objetivo frente a otros puede comprometer el desarrollo de los niveles universitarios y el potencial humano de nuestro país.

Referencias Bibliográficas

- Acemoglu, D. y Pischke, J.S. (2001): "Changes in the Wages Structure, Family Income and Children's Education", *European Economic Review*, vol. 45, pp. 890-904.
- Alba Ramírez, A. (1993): "Mismatch in the Spanish Labor Market: Overeducation", *Journal of Human Resources*, 28: 259-278.
- Alba Ramírez, A. y M. J. San Segundo (1995): "The Returns to Education in Spain", *Economics of Education Review*, 14: 155-166.
- Albert, C. (1998): "La evolución de la demanda de Enseñanza Superior en España". *Hacienda Pública Española*. Monografías. Educación y Economía. Ministerio de Economía y Hacienda. Instituto de Estudios Fiscales, pp. 119-137.
- Albert, C. (2000): "Higher Education Demand in Spain: The Influence of Labour Market Signals and Family Background", *Higher Education*, 40: 147-162.
- Albert, C. Davia, M.A., Heranz, V. y Toharia, L. (2002): "The choice of education or training versus labour market entry" En *Training Transitions. Transitional Labour Markets in the European Union*. Editores: K. Schöman y P.J. O'Connell. Ed. Edward Elgar:41-70.
- Andrés, J. y J. García (1991): "El nivel de estudios como factor explicativo del desempleo, de los ingresos y de la movilidad laboral", *Economía Industrial*, 278: 13-22.
- Arrow, K. J. (1973): "Higher Education as a Filter", *Journal of Public Economics*, 2: 193-216.
- Barceinas, F., J. Oliver, J. L. Raymond, y J. L. Roig (2000): "Los rendimientos de la educación y la inserción laboral en España", *Papeles de Economía Española*, 86: 128-148.
- Barceinas, F., J. Oliver, J. L. Raymond y J. L. Roig (2002): "Rendimientos de la educación y efecto tratamiento. El caso de España", *Moneda y Crédito: Revista de Economía*, 215: 43-68.
- Becker, G. S. (1962): "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis", *Journal of Political Economy*, 70: 9-49.
- Becker, G. S. (1964): *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, New York: National Bureau of Economic Research.
- Calvo, J. L. (1988): "Rendimientos del capital humano en educación en España", *Investigaciones Económicas*, 12: 473-482.
- Carabaña, J. (1994): "La constante homogamia educativa", *Economía y Sociedad, Revista de Estudios Regionales de la Comunidad de Madrid*, nº 11, diciembre, págs. 43-66.
- Card, D. (2001): "Estimating the Return to Schooling: Progress on Some Persistent Econometric Problems", *Econometrica*, 69: 1127-1160.

- CEA, F. y Mora J.G. (1992): "Análisis socioeconómico de la elección de estudios superiores". *Estadística Española*, vol. 34, núm. 129, pp. 61-92.
- Corak, M.; Lipps, G. y Zhao, J. (2004): "Family Income and Participation in Post-Secondary Education" IZA Discussion Paper, núm.977.
- Davia, M.A. (2004): *La inserción laboral de los jóvenes en la Unión Europea: un estudio comparativo de trayectorias laborales*. Consejo Económico y Social de España.
- Freeman, R. (1975): "Supply and salary adjustments to the changing market for physicists", *American Economic Review*.
- Hartog, J. (2000): "Over-education and Earnings: Where Are We, Where Should We Go?", *Economics of Education Review*, 19: 131-147.
- García Serrano, C. y Malo, M. A. (1996): "Desajuste educativo y movilidad laboral en España", *Revista de Economía Aplicada*, Vol. 4, 11: 103-131.
- González, B. y D. Dávila (1998): "Economic and Cultural Impediments to University Education in Spain", *Economics of Education Review*, 17: 93-103.
- Griliches, Z. (1977): "Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems", *Econometrica*, 45: 1-22.
- Kodde, A. y Ritzen, J. (1994): "Direct and Indirect Effects of Parental Education Level on the Demand for Higher Education" *The Journal of Human Resources*, vol. XXVIII, n°4, págs. 356-371.
- Lassibille, G. y M. L. Navarro (1998): "The Evolution of Returns to Education in Spain 1980-1991", *Education Economics*, 6: 3-9.
- Manski, C.F. y Wise, D.A. (1983): *College choice in America*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, and London, England: 1-221.
- Marcenaro, O. y Navarro, M.L. (2001): "Un análisis microeconómico de la demanda de educación superior en España". *Estudios de Economía Aplicada*, 19, 69-86.
- Mincer, J. (1974): *Schooling, Experience, and Earnings*. National Bureau of Economic Research, New York.
- Micklewright, J. (1989): "Choice at sixteen", *Economica*, 56, 25-39.
- Modrego, A.M. (1986): "Determinantes de la demanda de educación superior: Estimación de un modelo de demanda de educación superior para la provincia de Vizcaya", Tesis Doctoral de la Universidad de País Vasco.
- Moreno, G. (1992): "La Nueva Economía de la familia: un análisis del caso Español", Tesis Doc., Universidad Autónoma de Madrid.
- Parish, W.L. y Willis, R.J. (1993): "Daughters, Education and Family Budgets: Taiwan Experiences". *Journal of Human Resources*, 28: 863-898.
- Peraita, C. y Sánchez, M. (1998): "The Effects of Family Background on Children's Level of Schooling Attainment in Spain", *Applied Economics*, 30:327-1334.
- Psacharopoulos, G. (1981): "Returns to Education: An Updated International Comparison", *Comparative Education*, 17: 321-341.
- Psacharopoulos, G. (1985): "Returns to Education: A Further International Update and Implications", *The Journal of Human Resources*, 20: 583-604.

- Psacharopoulos, G. (1994): "Returns to Investment in Education: A Global Update", *World Development*, 22: 1325-1343.
- Rahona, M. (2006): "influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa", *Hacienda pública Española*, 178, 3: 55-80.
- Riley, J.G. (1976): "Information, Screening and Human Capital", *American Economic Association*, 66, 2: 254-260.
- Rosen, S. (1992): "Distinguished Fellow: Mincer Labor Economics", *Journal of Economic Perspectives*, 6, 2: 157-170.
- Salas Velasco, M. (2004): "Rendimientos privados de las inversiones en educación superior a partir de ecuaciones de ingresos", *Hacienda Pública Española*, 169: 87-116.
- Sicherman, N. (1991): "Overeducation" in the Labor Market", *Journal of Labor Economics*, 9 (2): 101-122.
- Spence, M. (1973): "Job market signalling", *Quarterly Journal of Economics*, 87: 355-375.
- Toharia, L. (2006): "Análisis de los Efectos de la Encuesta de Población Activa 2005". Informe realizado para el Instituto Nacional de Estadística.
- Valiente, A. (2003): La demanda de educación universitaria y el rendimiento privado de la educación en España. Tesis Doctoral de la Universidad de Valladolid.
- Vila, L. y J. G. Mora (1998): "Changing Returns to Education in Spain during the 1980s", *Economics of Education Review*, 17: 173-178.
- Willis, R. J. y Rosen, S. (1979): "Education and Self-Selection", *Journal of Political Economy*, 87: S7-S36.

Anexo

Cuadro A1

Evolución de la población extranjera por grupos de edad

Tramos de edad	Número de personas			Tasa de crecimiento (media del período)	
	1996	2000	2007	1996-2000	2000-07
Total	542.314	923.879	4.519.554	7,9	25,5
De 0 a 4 años	17.958	33.865	206.390	9,5	29,5
De 5 a 9 años	23.832	41.536	211.528	8,3	26,2
De 10 a 14 años	26.696	48.213	219.242	8,8	24,2
De 15 a 19 años	28.489	50.323	237.931	8,5	24,8
De 20 a 24 años	37.176	63.598	427.463	8,0	31,3
De 25 a 29 años	60.088	95.939	677.436	6,9	32,2
De 30 a 34 años	68.779	119.095	656.456	8,2	27,6
De 35 a 39 años	56.882	106.091	536.732	9,3	26,1
De 40 a 44 años	43.749	79.150	391.314	8,8	25,6
De 45 a 49 años	34.595	58.948	279.965	7,9	24,9
De 50 a 54 años	28.812	46.459	192.779	7,1	22,5
De 55 a 59 años	26.371	42.074	142.610	6,9	19,1
De 60 a 64 años	23.880	38.359	116.865	7,0	17,3
De 65 a 69 años	23.104	33.564	95.149	5,5	16,1
De 70 a 74 años	18.707	27.505	59.693	5,7	11,7
De 75 y más años	23.197	39.162	68.001	7,8	8,2

Fuente: INE, Padrón Municipal, varios años.

GRÁFICO A1: EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE JÓVENES CON DISTINTOS NIVELES EDUCATIVOS TERMINADOS Y TERMINADOS EN CURSO, PARA DIFERENTES TRAMOS DE EDAD PRÓXIMOS ENTRE SÍ

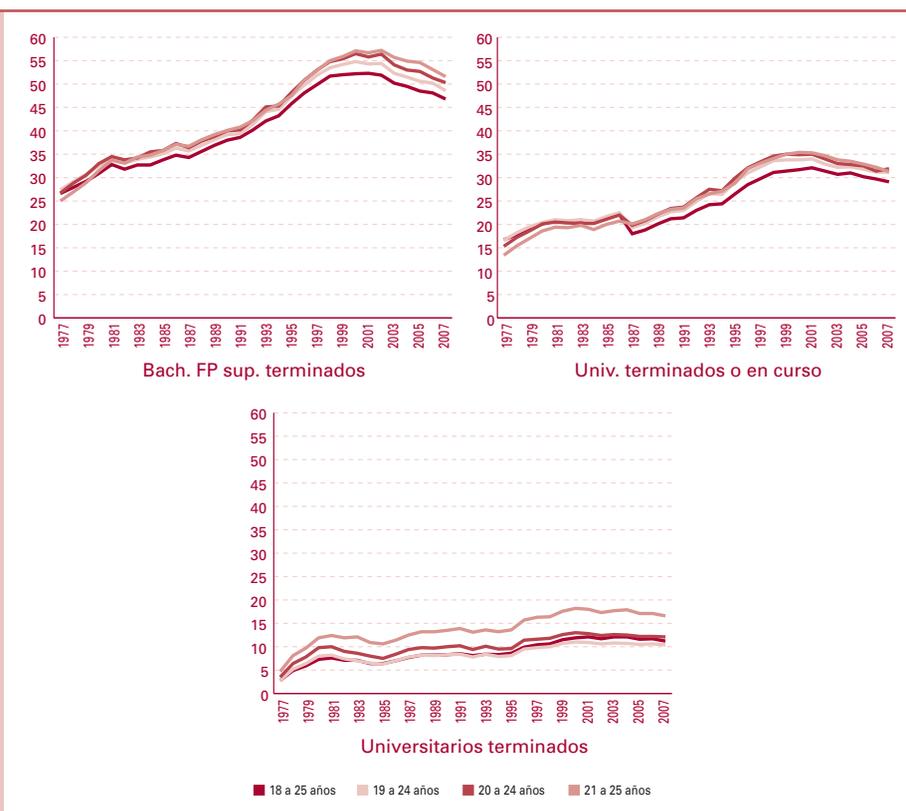
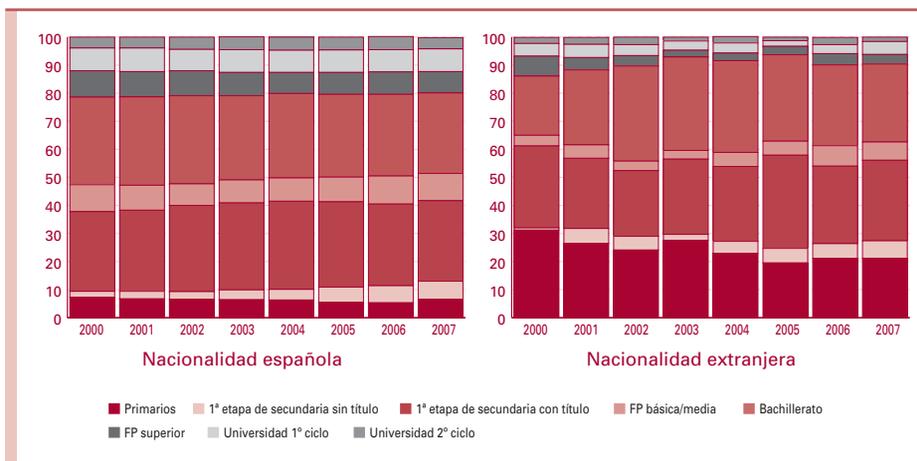


GRÁFICO A2: DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES EDUCATIVOS SEGÚN NACIONALIDAD PARA LOS JÓVENES ENTRE 18 Y 25 AÑOS DE EDAD

Fuente:



LAS INFLUENCIAS DE LOS COMPAÑEROS EN LA ESCUELA: "TRACKING" VS "MIXING"

Marisa Hidalgo-Hidalgo
Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)

● RESUMEN

El hecho de que las características de los compañeros de clase influyen en el comportamiento y resultados académicos de los estudiantes ha sido importante en el diseño de las políticas educativas. En este trabajo se analizan dos sistemas educativos: "tracking", es decir, separación de los estudiantes según sus niveles de habilidad y por tanto formar grupos homogéneos, y "mixing", es decir, no separarlos y por tanto formar grupos heterogéneos, proponiéndose varios criterios para compararlos. Los resultados obtenidos indican que el sistema educativo que maximiza el rendimiento académico medio depende del nivel de complementariedad entre los efectos de los compañeros y el nivel de habilidad del estudiante. Finalmente destacar que también se obtiene que, independientemente de las características de la función de producción de capital humano, no hay unanimidad en la población en cuanto a qué sistema elegir.

Palabras clave:

Efectos de los compañeros,
tracking, mixing

Códigos JEL

D63, I28, J24.

1. Introducción

El estudio de las interacciones sociales, los efectos del entorno y la dinámica social está experimentando un creciente interés. Como consecuencia de ello ha surgido toda una literatura que estudia cómo este tipo de efectos pueden generar y contribuir a la perpetuación de ciertos niveles de desigualdad persistentes en la sociedad.

En esta literatura se distinguen principalmente tres tipos de efectos que pueden venir determinados por el entorno habitual del individuo. El primero de ellos se conoce como "modelo de inversión" y se refiere principalmente a la provisión de un bien público. Tiene lugar, por ejemplo, cuando hay una fuerte segregación económica entre los diferentes barrios o áreas dentro de una misma población. Si ocurre además que la educación se financia principalmente de forma local (como es el caso, por ejemplo, en Estados Unidos), tendremos que, en los barrios pobres debido a que la recaudación fiscal es baja, el gasto en educación también lo será y como consecuencia de ello la calidad de la educación será más baja que en los barrios más acomodados. El segundo tipo es el "modelo de referencia", y se refiere a la influencia que ejerce el comportamiento de los miembros adultos sobre el de los más jóvenes de una determinada comunidad. Por último, el tercer tipo es el "peer effect" (efectos de los pares o iguales), y se refiere, de forma muy general, a las influencias que ejercen entre sí miembros de una misma generación, por lo tanto son recíprocos. A lo largo de este capítulo vamos a emplear el término "peer effect" para referirnos a los efectos sobre el rendimiento académico del estudiante, de la distribución de habilidades de sus pares o compañeros.¹

Numerosos trabajos en Ciencias Sociales han mostrado ampliamente los efectos de los compañeros como uno de los principales determinantes de los resultados académicos del estudiante. De hecho, los efectos de los compañeros (o "peer group effects") han jugado un papel importante en un gran número de debates públicos, entre ellos los que giran entorno a la separación de los estudiantes en distintos grupos según sus aptitudes. Como consecuencia de ello las características y distribución de los estudiantes

¹ Roemer y Wets (1994) y Streufert (2000) muestran cómo la segregación económica puede dar lugar a la formación de expectativas o cálculos incorrectos sobre los rendimientos de la educación. La idea es que, al privar a los niños de los barrios más pobres de modelos de referencia exitosos (lo cual es una consecuencia inevitable de la segregación económica), éstos hacen inferencias sobre los beneficios de la educación que están sesgados hacia abajo.

dentro de la escuela es, indudablemente, de gran importancia tanto para los padres como para las autoridades públicas.

Así, y dada la existencia de los efectos de los compañeros sobre el rendimiento académico del estudiante, los gobiernos deberían tenerlos en cuenta en el diseño de sus políticas. Un ejemplo de una política en la que los gobiernos deben tener muy en cuenta los efectos de los compañeros de clase es la elección de la forma concreta de agrupar a los estudiantes en clase: entre “*mixing*” (mezclarlos independientemente de sus aptitudes) o “*tracking*” (separarlos según sus aptitudes o habilidades).

El principal argumento utilizado a favor del “*tracking*” se basa en el hecho de que, agrupando a estudiantes de aptitudes similares los profesores pueden adaptar mejor el contenido de sus clases al perfil de los estudiantes de lo que pueden hacerlo en grupos más heterogéneos. Sin embargo existen también numerosos argumentos en contra del “*tracking*”. Entre ellos cabe destacar las pérdidas en términos de rendimiento académico que puede causar a los estudiantes con niveles de aptitudes no tan altos la separación de estudiantes con mejores aptitudes en la medida que dejan de beneficiarse de su participación en clase, aspiraciones y expectativas. . De acuerdo con este último punto de vista, ha habido un movimiento considerable en Estados Unidos hacia la eliminación de ciertas formas de hacer “*tracking*” en las escuelas públicas.²

Este trabajo contribuye a este debate dando respuesta a las dos siguientes preguntas. Primero analiza qué sistema de entre estos dos: “*tracking*” y “*mixing*” maximiza el capital humano medio al final del periodo obligatorio del sistema educativo. En segundo lugar, explora si la sociedad en su conjunto prefiere un sistema u otro. Finalmente, considera cómo la existencia de una dependencia positiva entre las características socio-familiares y el nivel de aptitud del individuo afecta las dos cuestiones anteriores.

A lo largo del presente capítulo daremos respuesta a estas preguntas a través de la comparación de las dos distribuciones de capital humano que surgen como consecuencia de la aplicación de dos sistemas educativos distintos: “*mixing*” y “*tracking*”. El enfoque convencional nos indicaría que para comparar estas dos distribuciones es suficiente hacerlo en base a ciertos estadísticos descriptivos tales como la media, la varianza, etc. Sin embargo, bajo cualquiera de estas medidas hay un criterio implícito de bienestar social y es éste criterio el que debería ser objeto

2 Por ejemplo, determinadas encuestas sugieren que el 20% de las escuelas que desarrollaban ciertos programas de “*tracking*” en 1990, habían eliminado dichos programas antes de 1993 (Figlio y Page (2000))

de análisis. El objetivo, al comparar estas distribuciones, será simplemente el de obtener un ranking de forma que podamos concluir, por ejemplo, si una distribución es más igualitaria que la otra.³

Considero importante destacar que este capítulo da respuesta a las anteriores preguntas intentando compatibilizar el carácter un tanto más divulgativo de esta publicación con el rigor científico. El documento de trabajo Hidalgo-Hidalgo (2007) plantea cuestiones similares y contiene un desarrollo teórico más completo así como una relación más pormenorizada de los resultados obtenidos y la metodología empleada. En este sentido la intención de el presente trabajo es doble: por una parte familiarizar al lector con algunos de los resultados más ampliamente establecidos en la literatura de Economía de la Educación en el contexto de las preguntas planteadas, y por otra dar respuesta a las mismas.

En cuanto a los principales resultados encuentro que, en aquellas sociedades donde la diferencia entre la habilidad innata media de los estudiantes de rentas bajas y altas es mayor, el capital humano medio se maximiza, en la mayoría de los casos, implementando el sistema educativo de "mixing". Este resultado no depende del grado de complementariedad entre los efectos de los compañeros de clase y la habilidad innata del propio estudiante. Además encontramos que, bajo el sistema educativo de "mixing", en aquellas sociedades donde la habilidad innata media de los estudiantes de rentas altas es (mucho) mayor que la de los estudiantes de rentas bajas, el capital humano medio también será (mucho) mayor. Sin embargo, este resultado no es cierto si el sistema educativo es "tracking".

La intuición podría ser como sigue. A medida que aumenta la diferencia entre la habilidad innata de los estudiantes con rentas bajas y altas, lo hace también el umbral que separaría a los estudiantes en los distintos grupos bajo el sistema de "tracking". Esto implica que se produciría una reducción en el nivel de ingresos medios de los estudiantes que se situarían en el grupo "malo" mientras que se produciría un aumento en el nivel de ingresos medios de los estudiantes que se situarían en el grupo "bueno". Como consecuencia de ello, el capital humano medio no será siempre mucho más alto en aquellas sociedades donde la diferencia entre la capacidad innata de estudiantes de rentas bajas y altas es mucho mayor.

También encuentro que el sistema que maximiza el capital humano medio al final del periodo obligatorio del sistema educativo depende del nivel de

3 La mayoría de los métodos tradicionales se centran en criterios basados en medir los impactos de las políticas públicas en términos de medias. Por este motivo la Economía del Bienestar moderna destaca la importancia de considerar los impactos de las políticas públicas también sobre la distribución de los resultados (Sen, 1997).

complementariedad entre el efecto de los compañeros de clase sobre el rendimiento académico del estudiante y su capacidad innata. Particularmente, cuando el efecto de los compañeros es mayor sobre los estudiantes con peores aptitudes que sobre los estudiantes con mejores aptitudes, entonces el capital humano medio se maximiza siguiendo el sistema de “*mixing*”, puesto que este es el sistema bajo el cual los estudiantes con peores aptitudes disfrutan de un nivel más alto en cuanto a las características de sus compañeros de clase. Siguiendo el mismo razonamiento, si el efecto de los compañeros es mayor sobre los estudiantes con mejores aptitudes, el sistema que maximiza el capital humano medio es “*tracking*”.

Finalmente este trabajo sugiere que, entre individuos aversos al riesgo, la preferencia por el sistema de “*mixing*” frente al de “*tracking*” dependerá del grado de complementariedad entre el efecto de los compañeros de clase y la capacidad innata de los individuos. Si son casi complementarios, entonces no existe un sistema unánimemente preferido en la población. Sin embargo, en algunos casos empíricos relevantes en los cuales estas dos variables actúan como sustitutos encuentro que “*tracking*” podría ser el sistema preferido de forma unánime por la población.

El resto del capítulo se organiza como sigue. La sección 2 describe las distintas formas de agrupar a los estudiantes en la actualidad. La sección 3 resume brevemente la literatura existente y sitúa el presente capítulo en ella. La sección 4 resume el modelo teórico y las características principales de la distribución del capital humano bajo los dos sistemas educativos planteados en el nivel obligatorio de la educación. La sección 5 compara las distribuciones del capital humano bajo estos dos sistemas. La sección 6 concluye.

2. Formas de agrupar a los estudiantes en la actualidad. Algunos casos de “*tracking*”

En general podemos encontrar dos formas distintas de aplicar el sistema de “*tracking*” el de tipo institucional, y aquel que se aplica dentro de la escuela. El primero consiste en separar a los estudiantes de acuerdo a su habilidad en distintos grupos, que seguirán distintos programas educativos y que no tienen porqué encontrarse en el mismo centro educativo. Por lo general los estudiantes pertenecientes a los distintos grupos obtienen diferentes titulaciones. Es una práctica bastante común en países como Alemania, Austria, Holanda, etc. (ver Tabla I).

Este tipo de estructuras educativas están muy arraigadas en el contexto histórico y cultural de los países que las aplican. De hecho, en la mayoría de los países de la OECD ha habido una tendencia muy clara a partir de los años 60, desde

sistemas educativos muy estratificados hacia estructuras mucho más integradoras (ver Field y otros (2007)). Por ejemplo, los países nórdicos han sido los primeros en implementar este cambio hace ya más de una generación, mientras que España introdujo una reforma con la misma idea a comienzos de los 90 mediante la cual se añadían dos años a la educación general obligatoria.

De acuerdo con el Informe PISA (2003 y 2006) hay varias formas de medir el grado de estratificación o desarrollo del "tracking" en los países que pertenecen a la OCDE, y que recogemos aquí en la Tabla 1. La primera de ellas es el número de programas educativos o tipos de escuela que están disponibles para los estudiantes de 15 años (Columnas 1 y 2). Como podemos comprobar hay una gran variedad de sistemas educativos según esta medida. Por una parte existen sistemas educativos en los que no existe ningún tipo de división entre los estudiantes hasta los 15 años (caso de España, por ejemplo), y por otra hay sistemas en los que se separa a los estudiantes entre cuatro o incluso más programas educativos distintos (Austria, Bélgica, Holanda, etc.). Vemos por otra parte que, salvo el caso de Polonia donde ha habido una clara tendencia a favor de una paulatina desaparición de este tipo de políticas educativas, el resto de países no han modificado su política educativa en cuanto al número de distintos programas educativos.

Otra dimensión del "tracking" es la edad a la que los estudiantes (y sus padres) tienen que decidir entre los distintos sistemas educativos (columnas 3 y 4). De nuevo observamos enormes diferencias entre países. Mientras en Austria y Alemania esta decisión se toma a una edad muy temprana (10 años) en países como España o Estados Unidos los estudiantes no toman esta decisión hasta no haber completado el periodo obligatorio del sistema educativo. Podemos comprobar así mismo que en general ha habido una tendencia a mantener o aumentar la edad a la que se toma esta decisión (casos de Canadá y Polonia) excepto en el caso de Suiza donde se ha adelantado el momento de decidir entre los programas educativos alternativos.

En las dos últimas columnas podemos observar los resultados de las pruebas realizadas para el informe PISA 2003, que se centraban en estudiar los conocimientos matemáticos de los estudiantes, y PISA 2006, que se centró más en los conocimientos sobre ciencias.

Como podemos comprobar hay ejemplos de países donde "mixing" es el sistema educativo aplicado, y que obtienen resultados académicos muy dispares. Tal es el caso de España y Finlandia: mientras el primero tiene un resultado por debajo de la media de todos los países de la OCDE, Finlandia ocupa el primer lugar en la clasificación. También hay ejemplos de países donde "tracking" es el sistema educativo aplicado, y que sin embargo alcanzaron resultados bien distintos en las pruebas de matemáticas. Entre ellos tenemos el caso de Holanda y Alemania. De

Cuadro 1
Aspectos estructurales de los sistemas educativos de los países de la OCDE

	Número de programas educativos distintos disponible para los estudiantes de 15 años		Primera edad a la que se selecciona a los estudiantes en el sistema educativo			Puntuación media en materia principal objeto de evaluación	
	2003	2006	2003	2006	2003	2006	
Australia	1	1	16	16	524	527	
Austria	4	4	10	10	506	511	
Bélgica	4	4	12	12	529	510	
Canadá	1	1	13	16	532	534	
R. Checa	5	5	11	11	516	513	
Dinamarca	1	1	16	16	514	496	
Finlandia	1	1	16	16	544	563	
Francia	m	m	15	m	511	495	
Alemania	4	4	10	10	503	516	
Grecia	2	2	15	15	445	473	
Hungría	3	3	11	11	490	504	
Islandia	1	1	16	16	515	491	
Irlanda	4	4	15	15	503	508	
Italia	3	3	14	14	466	475	
Japón	2	2	15	15	534	531	
Corea	3	3	14	14	542	522	
Luxemburgo	4	4	13	13	493	486	
México	3	3	12	12	385	410	
Holanda	4	4	12	12	538	525	
N. Zelanda	1	1	16	16	523	530	
Noruega	1	1	16	16	495	487	
Polonia	3	1	15	16	490	498	
Portugal	3	3	15	15	466	474	
R. Eslovaca	5	5	11	11	498	488	
España	1	1	16	16	485	488	
Suecia	1	1	16	16	509	503	
Suiza	4	4	15	12	527	512	

Cuadro 1

Aspectos estructurales de los sistemas educativos de los países de la OCDE (continuación)

	Número de programas educativos distintos disponible para los estudiantes de 15 años		Primera edad a la que se selecciona a los estudiantes en el sistema educativo		Puntuación media en materia principal objeto de evaluación	
	2003	2006	2003	2006	2003	2006
Turquía	3	3	11	11	423	424
EE.UU.	1	1	16	16	483	489
Reino Unido	1	1	m	16	m	515
Media OCDE	3	2.5	14	14	500	500

Fuente: OCDE PISA 2003, Figura 5.20a y 5.20b. PISA 2006, Tabla 5.2.

hecho, no existe correlación entre el grado de aplicación del "tracking" (medido tanto con el número distinto de programas educativos como con la edad de selección) y el rendimiento de los estudiantes en estas pruebas (tanto en 2003 como en 2006). Sin embargo si que se puede observar que, en países donde hay un número mayor de programas educativos disponibles para los estudiantes de 15 años o donde se selecciona a los estudiantes a edades más tempranas, el impacto de las características socio-familiares del estudiante sobre su rendimiento académico es mayor (ver Informe PISA 2003 y 2006).

A parte de esta separación de carácter institucional, los estudiantes también pueden ser separados dentro de las escuelas a las que asisten. Esta forma de hacer "tracking" es bastante común entre la mayoría de los países de la OECD, como se puede observar en la Tabla 2. La información que nos ofrece esta tabla es la del porcentaje de estudiantes que asisten a escuelas donde el Director/a informó que dentro de la misma se practicaba algún tipo de separación entre los estudiantes. De media, en los países de la OCDE, el 14% de los estudiantes de 15 años están en escuelas donde existe "tracking" para todas las asignaturas (dentro de un mismo grupo, o separando a los estudiantes en distintos grupos); el 54 % están en escuelas donde hay "tracking" para algunas asignaturas pero no todas, y finalmente un 33% están en escuelas donde no hay ningún tipo de "tracking".⁴

⁴ Durante el desarrollo del Informe PISA 2006, se preguntó a los directores de las escuelas encuestadas si en ellas se realizaba algún tipo de separación entre los estudiantes, así como si, en caso de existir algún tipo de separación, ésta se aplicaba a todas las asignaturas o sólo a algunas de ellas.

Cuadro 2
Políticas de separación de los estudiantes

	No separación	Separación en algunas asignaturas	Separación en todas las asignaturas
	2006	2006	2006
Australia	5.5	89.6	4.9
Austria	56.0	39.9	4.1
Bélgica	56.3	21.6	22.2
Canadá	8.7	76.5	14.8
R. Checa	34.5	53.7	11.8
Dinamarca	17.9	74.9	7.2
Finlandia	49.8	48.1	2.1
Francia	m	m	m
Alemania	58.0	31.4	10.5
Grecia	85.0	14.4	0.6
Hungría	30.6	67.2	2.2
Islandia	19.8	74.0	6.2
Irlanda	2.0	90.6	7.4
Italia	53.1	25.1	21.8
Japón	44.3	45.9	9.8
Corea	11.5	81.6	6.8
Luxemburgo	26.8	27.0	46.1
México	28.1	42.7	29.3
Holanda	18.8	32.9	48.3
N. Zelanda	3.2	91.0	5.8
Noruega	58.0	39.1	2.9
Polonia	52.5	44.2	3.3
Portugal	47.4	38.9	13.7
R. Eslovaca	27.3	57.2	15.5
España	28.6	56.2	15.2
Suecia	24.5	70.0	5.5
Suiza	23.6	36.2	40.1
Turquía	59.4	22.0	18.6
EE.UU.	12.7	79.9	7.4
Reino Unido	0.3	91.7	8.1
Media OCDE	32.6	53.9	13.5

Fuente: OCDE PISA 2006. Tabla 5.3

3. Breve revisión de la literatura

Sociólogos y economistas han reconocido siempre que los efectos de los compañeros de clase pueden estar entre los más importantes determinantes de los resultados académicos de los estudiantes. A pesar de esto ha resultado difícil aislar de forma convincente estos efectos en el análisis empírico, debido a que los estudiantes de similares características socio-familiares suelen situarse en un mismo grupo de forma que los compañeros de clase son, en la mayoría de las ocasiones, seleccionados de alguna forma por el propio estudiante.⁵

Los primeros trabajos sobre "peer effects" se centraron en el estudio de los efectos de estudiantes de determinados grupos étnicos y raciales sobre el resto de compañeros. De este modo, las primeras medidas que se tomaron en relación a la mejora en la distribución de los estudiantes se dirigieron principalmente a estos grupos. El artículo de Schofield (1995) es una revisión muy interesante sobre el impacto de una política educativa que se implementó en Estados Unidos y que consistía en la asignación de estudiantes en escuelas fuera de su distrito (también conocida como "detracking"), sobre el rendimiento académico de los estudiantes. El principal resultado es que esta política de desagregación, si tuvo algún efecto, éste fue positivo. También comenta con detalle cómo este tipo de políticas pueden ayudar a romper un ciclo generacional de segregación y separación racial.

A partir de este tipo de análisis centrado en el enfoque racial, empezaron a surgir estudios centrados en los efectos de los compañeros de clase, ya no sólo a través de sus características raciales sino a través de sus habilidades, sobre el rendimiento académico del resto. Esta literatura es demasiado extensa para citar aquí una lista completa de estos trabajos. Sin embargo, podemos citar algunos más recientes: Stinebrickner y Stinebrickner (2001), Angrist y Lang (2002), Winston y Zimmerman (2004).

En los últimos años ha habido un número creciente de estudios que tratan de usar experimentos naturales para identificar los efectos de los compañeros en la clase. Entre estos estudios podemos destacar los siguientes: Lefgren (2004), Vigdor y Nechyva (2004), Gibbons y Telhaj (2005). Otros trabajos muy relacionados, también dentro del contexto educativo, son: Hoxby et al (2006), Kang (2007), Sacerdote (2001) y Zimmerman (2003) quien estudia los efectos de los compañeros de las residencias de estudiantes, explotando el hecho de que los compañeros de cuarto (en algunas residencias universitarias en Estados Unidos, en cuyos datos se basa el estudio) se asignan de forma aleatoria.

5 Ver Manski (1993), Hoxby (2000), Brock y Durlauf (2001) entre otros para una discusión más detallada sobre las principales dificultades en la identificación econométrica de los efectos de los compañeros sobre el rendimiento académico del alumno.

De este modo, como ya comentamos en la Introducción, si los efectos de los compañeros sobre el rendimiento académico del estudiante efectivamente existen, éstos deben tener serias implicaciones sobre numerosos asuntos de políticas educativas. Por ejemplo, un sistema de financiación de la educación que conlleve una distribución eficiente de los alumnos entre todas las escuelas hará que las inversiones de la sociedad en el aprendizaje de los estudiantes sean más productivas.

En esta línea se ha desarrollado también una literatura que se centra en la comparación, desde un punto de vista empírico, de distintos sistemas educativos que difieren en la forma de agrupar a los estudiantes. Para ello comparan resultados académicos de estudiantes con similares niveles de habilidad, pero mientras unos pertenecen a escuelas que separan estudiantes otros pertenecen a escuelas que no separan a los estudiantes de acuerdo a su habilidad. El trabajo de Argys et al (1996) analiza el efecto de la desagregación de las escuelas públicas de USA. Ellos concluyen que, si todos los estudiantes de su muestra fueran situados en clases mixtas, el rendimiento académico medio podría disminuir. Al contrario que el trabajo anterior, Betts y Schkolnik (2000) encuentran poco o ningún efecto al agrupar a los estudiantes según sus aptitudes. Una posible explicación puede ser que, la distribución de los estudiantes y recursos entre clases es similar entre las escuelas que separan a los estudiantes por sus aptitudes y aquellas que no lo hacen. Es decir, ambos tipos de escuelas adaptan los recursos al nivel de aptitud por clase de forma similar, por ejemplo, poniendo a los estudiantes con aptitudes más bajas en grupos más pequeños. Finalmente, Figlio y Page (2000) no encuentran evidencia de que hacer “*tracking*” empeore el resultado de los estudiantes con niveles más bajos de habilidad. Según ellos, los trabajos anteriores que critican el sistema de “*tracking*” (Betts y Schkolnik, 2000) lo hacen porque piensan que perjudica a los estudiantes con bajos niveles de habilidad. Sin embargo, podrían no ser correctos debido al propio carácter endógeno de la situación en un grupo determinado por parte del alumno, con respecto a los resultados académicos. Al contrario que Betts y Schkolnik (2000) ellos encuentran que este tipo de estudiantes podrían beneficiarse de forma indirecta del “*tracking*” en la medida que esta práctica atraiga a estudiantes con altos niveles de renta a la escuela y esto suponga un aumento en los niveles de ingresos de la escuela, o también genere otro tipo de externalidades positivas, como la atracción de profesores mejor cualificados, etc. El principal resultado que encuentran es que una política de desagregación de las escuelas en Estados Unidos, no mejorará los resultados entre los estudiantes menos aventajados.

Por último también merece la pena destacar algunos trabajos que comparan estas distintas formas de agrupar a los estudiantes, pero desde un punto de vista teórico. Entre otros, Arnott y Rowse (1987) y Epple et al (2002). El trabajo de Epple et al (2002) estudia los efectos de la introducción de un sistema de separación de los estudiantes según su habilidad sobre la competencia entre las escuelas. Ellos analizan

las consecuencias de este tipo de políticas sobre la distribución de estudiantes de diferentes niveles de habilidad y renta entre escuelas públicas y privadas.

El presente trabajo se encuentra más directamente relacionado con el artículo de Arnott y Rowse (1987), diferenciándose de éste en dos aspectos fundamentales. Por una parte, además de considerar el efecto de las características socio-familiares sobre el rendimiento académico del estudiante, también considero la existencia de una relación positiva entre este factor y la habilidad innata, y su efecto sobre la distribución óptima de los estudiantes entre las clases. En segundo lugar, y a la luz de la evidencia empírica más reciente, asumo la existencia de un efecto positivo, pero decreciente, de la media de los compañeros de clase y discuto cómo la complementariedad entre las características socio-familiares y la habilidad innata (un aspecto sobre el que la evidencia empírica sigue siendo ambigua) puede determinar bajo qué sistema se alcanza un nivel de capital humano medio más alto.⁶

Por otra parte, y cómo ya se comentó en la introducción, este capítulo contribuye a esta literatura a través del establecimiento de una comparación entre estas distintas formas de agrupar a los estudiantes empleando para ello las distribuciones de capital humano inducidas por los distintos sistemas de agrupación a lo largo del nivel educativo.

4. Un modelo teórico para el análisis y comparación de ambos sistemas educativos

4.1. Los estudiantes y el proceso de acumulación de capital humano

En esta sección presentaré un breve resumen del modelo teórico que he utilizado para realizar este análisis. El lector interesado en conocer con detalle los supuestos básicos del modelo así como su resolución y la obtención de los principales resultados puede consultar Hidalgo-Hidalgo (2007).

En primer lugar describiré las características fundamentales del modelo teórico, en concreto en lo que se refiere a los estudiantes. A continuación plantearé las características fundamentales del proceso de adquisición de capital humano y por último plantearé en términos generales las principales diferencias entre las dos formas propuestas para agrupar a los estudiantes.

6 Ver Henderson et al (1978). Los trabajos de Sumner y de Wolfe (1977) y más recientemente Zimmer y Toma (2000) y Zimmerman (2003) encuentran que el rendimiento académico del estudiante crece, pero a una tasa decreciente con la habilidad media de los compañeros.

En este modelo los estudiantes se diferencian en dos aspectos: su habilidad innata, que denotaremos por θ_0 y sus características socio-familiares que denotaremos por z (por lo tanto podemos interpretar z como el nivel de ingresos familiar o el nivel de educación de los padres). Para hacer el modelo menos complejo, supondremos que la variable que resume las características socio-familiares z toma únicamente dos valores, l y $x > l$, de forma que, en la población habrá una proporción de estudiantes con $z=l$ igual a $1-\lambda$, y una proporción de estudiantes con $z=x$ igual a λ . En adelante nos referiremos a estos grupos de estudiantes con nivel de renta l , y x respectivamente como aquellos de renta baja, y alta respectivamente.

Para recoger la posible existencia de una relación positiva entre el nivel de renta y el de habilidad innata, asumo que la distribución de la habilidad innata es uniforme en el intervalo $[0, l]$ para los estudiantes de renta baja y en el intervalo $[0, k]$ para los estudiantes de renta alta, donde $k > l$. Este hecho se debe, en primer lugar a que la renta de la familia y el nivel de habilidad de los padres están altamente correlacionadas y en segundo lugar, y de acuerdo con la evidencia empírica encontrada por Plug y Vijverberg (2003), la habilidad de padres e hijos también están muy correlacionadas.⁷ Así, las dos características que definen a los individuos, el nivel de renta familiar y su habilidad innata, estarán correlacionados positivamente también.

Los estudiantes adquieren capital humano a su paso por la escuela. En este trabajo nos centramos en el periodo obligatorio del sistema educativo que, cómo ya hemos visto en secciones anteriores es aquel donde tienen lugar este tipo de políticas educativas de agrupación de estudiantes. Supondremos que, en la escuela los estudiantes son separados en distintos grupos, dentro de un mismo curso. Para simplificar el análisis supondremos que en cada curso hay únicamente dos subgrupos de estudiantes.

A continuación analizaremos el proceso de acumulación de capital humano, y cuales son las características que distinguen a ambos sistemas educativos en relación a la forma de agrupar a los estudiantes.

La producción del capital humano o de educación depende de varios factores. En concreto en el presente capítulo supondremos que depende de tres factores. El primero es la habilidad innata del individuo o su aptitud θ_0 . El segundo es el factor que agrupa a todas aquellos que dependen de la escuela o del sistema educativo bajo el que se encuentra el estudiante. Aquí nos centraremos en el efecto de las características del resto de compañeros que se encuentran en el mismo grupo. Supondremos además que las características del grupo podemos resumirlas a través

7 En concreto, Plug y Vijverberg (2003) concluyen que cerca de 55-60 % de la habilidad innata paterna (medida a través del coeficiente de inteligencia) se transmite de forma genética.

de la media de la habilidad innata del grupo j , y que denotamos por θ_0^j . El tercero se refiere a los efectos de las características socio-familiares, z . Así, al finalizar la educación obligatoria un estudiante con habilidad innata θ_0 termina con un nivel de capital humano θ_1 .

Para continuar el análisis debemos asumir una determinada forma funcional en este proceso de producción de capital humano. Esta forma funcional nos permite estudiar cómo el nivel de complementariedad entre la habilidad innata del individuo y la media del grupo en que se encuentra afecta a la comparación entre ambos sistemas educativos:⁸

$$\theta_1(\theta_0, \bar{\theta}_0^j, z) = z^{1-\beta_1} (\theta_0^{\beta_2} + (\bar{\theta}_0^j)^{1-\beta_2})^{\frac{\beta_1}{\beta_2}} \quad [1]$$

donde $\beta_1, \beta_2 \in (0, 1)$. El parámetro β_1 capta el peso de las características socio-familiares sobre el rendimiento académico del estudiante (cuanto mayor es β_1 menor será el peso de este factor). El parámetro β_2 capta la relación que existe entre los efectos de los compañeros de clase y el nivel de habilidad del propio estudiante (complementarios o sustitutivos).

El impacto de las características familiares sobre el proceso de adquisición de capital humano del individuo se ha analizado ampliamente tanto desde un punto de vista teórico como empírico. Recientemente Feinstein y Symons (1999) encuentran que el interés de los padres en la educación del hijo es la vía principal a través de la cual los logros, en términos educativos, se transmiten de generación en generación. También sugieren la existencia de cierta complementariedad entre este interés y los efectos de los compañeros de clase.

Finalmente, y como ya comenté arriba, la evidencia empírica establece que el efecto de los compañeros de clase es no-lineal: el rendimiento académico del estudiante aumenta con la media del grupo, pero este incremento es cada vez menor.⁹

8 Esta forma funcional nos permite dejar que la elasticidad de sustitución entre el nivel de habilidad innata y la media del grupo varíe entre 0 e infinito. Con ello podemos recoger la ambigua evidencia empírica que hay respecto a la relación entre estas variables. Mientras Henderson et al. (1978) no encuentran ninguna relación entre ambas variables, Argys et al. (1996) sugieren la existencia de una relación positiva y finalmente, Summers y Wolfe (1977) encuentran que una mejora en la media del grupo beneficia sobre todo aquellos con niveles de habilidad innata más baja.

9 Ver Summers y Wolfe (1977), Henderson, Mieszkowski, y Sauvageau (1978), y de Bartolome (1990).

4.2 Sistemas educativos aplicados a lo largo del nivel obligatorio

En esta sección, presentaré de forma breve las principales características de los dos sistemas educativos objeto del análisis de este capítulo. Por una parte describiré la forma de agrupar a los estudiantes en cada uno de los sistemas y por otra la distribución de capital humano resultante al final del periodo de educación obligatoria en cada uno de ellos.

4.3.1. *Mixing*

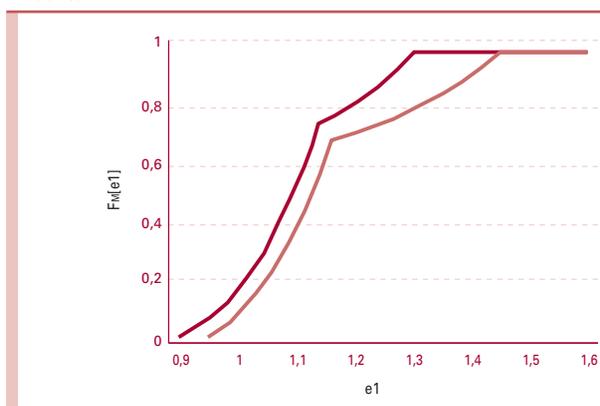
Bajo este sistema los alumnos son agrupados de forma aleatoria entre los dos subgrupos posibles (por ejemplo, por orden alfabético, Documento Nacional de Identidad, según el número de usuario de la Seguridad Social, etc.). Por lo tanto, la distribución de la habilidad innata o aptitud de los alumnos es exactamente la misma en ambos grupos.

Como podemos observar en las Tablas 1 y 2 este tipo de políticas es bastante habitual en varios países de la OCDE, entre ellos España.

En la siguiente figura podemos observar la Función de Distribución de Capital Humano bajo este sistema para dos sociedades que difieren en la distancia entre la habilidad innata media de los dos grupos de renta existentes.

GRÁFICO 1: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE CAPITAL HUMANO BAJO "MIXING"

Fuente:



Se puede comprobar que, *ceteris paribus*, si en una sociedad **A** la diferencia en términos de la habilidad innata media entre los individuos de renta baja y alta es más grande que en otra sociedad **B** entonces la distribución de capital humano al

final del periodo de educación obligatoria en la sociedad **A** (en verde en la figura) dominará a la distribución de capital humano bajo la sociedad **B** (en rojo en la figura). Este resultado se debe a que la habilidad innata media de los individuos de renta alta es el principal determinante de las diferencias en el capital humano medio entre los individuos de renta baja y alta bajo esta forma de agrupar a los estudiantes.

Tal y cómo podemos comprobar en la Figura 1, a medida que aumenta la diferencia en términos de habilidad innata entre individuos de renta baja y alta, aumenta también el capital humano medio bajo este sistema de agrupar a los estudiantes (representado, en el caso de la Figura 1, como el área que se encuentra bajo la función de distribución acumulada).

4.3.2. Tracking

Bajo este sistema los alumnos son agrupados según sus aptitudes individuales o los resultados académicos obtenidos en cursos previos. Como ya vimos en la introducción y se puede observar en la Tabla 2, ésta es una práctica muy extendida en países como Estados Unidos, Alemania, Austria, Holanda, etc. Recordar aquí que, por simplicidad, en el modelo teórico supondré que hay únicamente dos grupos en los que los alumnos pueden ser situados, y el criterio utilizado para separarlos será la mediana de la habilidad innata en la población. Es decir, aquellos con habilidad por debajo de la mediana serán situados en el subgrupo "malo" mientras que aquellos con una habilidad por encima de la mediana serán situados en el subgrupo "bueno". De este modo, el tamaño de ambos grupos es el mismo y la distribución de capital humano dentro de cada subgrupo será uniforme pero con distintos parámetros.

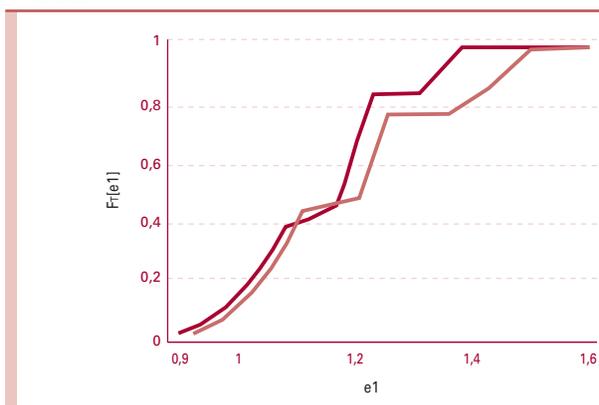
En la siguiente figura están representadas las funciones de distribución de capital humano bajo este sistema de agrupación de los estudiantes, para el caso de dos sociedades que se diferencian por la distancia que existe entre la habilidad media de individuos de renta baja y alta.

Se puede comprobar que, *ceteris paribus*, si en una sociedad **A** la diferencia en términos de habilidad innata media entre los individuos de renta baja y aquellos de renta alta es mayor que en otra sociedad **B**, entonces, al contrario de lo que ocurría en el caso del sistema educativo anterior, la distribución de capital humano al final del periodo de educación obligatoria en la sociedad **A** (en verde) no dominará a la distribución de capital humano en la sociedad **B** (en azul).

La intuición del resultado anterior es como sigue. Se puede comprobar que tanto la habilidad media del grupo "malo", como la del grupo "bueno" y la mediana de la población son mayores en la sociedad **A** que en la **B**. Además, la proporción de estudiantes de rentas bajas (altas) en el subgrupo "malo" será mayor (menor) en la

GRÁFICO 2: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE CAPITAL HUMANO
BAJO "TRACKING"

Fuente:



sociedad A que en la B, y al contrario ocurrirá en el subgrupo “bueno”. Por lo tanto, como se puede comprobar en la figura anterior, la disminución del capital humano medio de los individuos de rentas altas en el subgrupo “malo” implica que la función de distribución de capital humano será mayor en la sociedad A que en la B para valores intermedios de θ_j . Además, el aumento en el capital humano en el resto de los casos implica que la función de distribución de capital humano será menor en la sociedad A que en la sociedad B para el resto de valores de θ_j .

Por lo tanto, y al contrario de lo que ocurría bajo el anterior sistema educativo, cuanto mayor es la diferencia entre la habilidad innata media de individuos de rentas bajas y altas, la distribución de capital humano resultante no domina a ninguna distribución de capital humano, en el sentido de dominancia estocástica de primer orden. Sin embargo, se puede probar que sí que implica un capital humano medio mayor.¹⁰

5. Una comparación entre ambos sistemas educativos.

En esta sección propondré una serie de criterios para comparar estos dos sistemas educativos, es decir, estas dos formas de agrupar a los estudiantes.

Para comenzar supongamos que el sistema educativo fuera elegido por un sistema de mayoría de votos y que cada individuo votara el sistema educativo bajo

¹⁰ En la siguiente sección profundizaremos en el criterio de dominancia estocástica.

el cual, su nivel de capital humano al final del periodo obligatorio fuera el más alto. Si esto fuera así tendríamos que la mitad de la población (en concreto aquellos con un nivel de habilidad innata θ_0 inferior a la mediana, m) preferiría el sistema bajo el cual los estudiantes son repartidos de forma aleatoria, puesto que bajo este sistema disfrutarían de un grupo de compañeros con un nivel de habilidad innata media superior al que disfrutarían bajo el sistema alternativo. Sin embargo la otra mitad de la población (en concreto aquellos con un nivel de habilidad innata θ_0 superior a la mediana, m) preferiría el sistema bajo el cual los estudiantes son situados en su grupo de acuerdo a su habilidad innata, puesto que bajo este sistema disfrutarían de un grupo de compañeros con un nivel de habilidad innata media superior al que disfrutarían bajo el sistema alternativo. Vemos por tanto que justo la mitad de la población prefiere el sistema educativo "mixing" mientras que la otra mitad prefiere el sistema educativo "tracking", por tanto, no es posible elegir un sistema educativo siguiendo este criterio.

Tal y cómo comenté en la introducción de este capítulo, otro de los criterios que podemos considerar se basa en la comparación de las distribuciones de capital humano a que da lugar cada uno de ellos. De este modo podremos establecer un ranking de ambas distribuciones con el objetivo de establecer juicios de valor sobre las políticas educativas que dan lugar a cada una de las distribuciones de capital humano.

Supongamos a continuación que los individuos deben elegir entre ambos sistemas educativos sin conocer sus propias características. En concreto sin conocer el valor de la habilidad innata que poseen. Este planteamiento es conocido como "Velo de la Ignorancia" y es ampliamente utilizado en el análisis de la Economía del Bienestar.¹¹ Bajo este criterio los individuos, para evaluar sistemas alternativos deben ponerse detrás de un "hipotético velo de la ignorancia" tras el cual desconocen algunas de sus características. Podemos pensar, por ejemplo, que los individuos toman decisiones sobre el mejor sistema educativo para sus descendientes, por lo que los individuos desconocen cual será la posición de éstos en la sociedad, en este contexto, desconocen por tanto cuales serán sus aptitudes y sus características socio-familiares (pensar, por ejemplo, en descendientes de tercera o sucesivas generaciones), pero sí conocen la distribución de probabilidades de ambos tipos en la sociedad así como las preferencias de sus descendientes. Por tanto, para llegar a un determinado ranking de distribuciones necesitamos hacer algún supuesto sobre la forma que tendrá la función de utilidad de estos descendientes.¹² Continuaré suponiendo que los individuos prefieren cuanto más capital humano mejor.

11 Véase por ejemplo los trabajos de Harsanyi (1953 y 1955) y de Rawls (1971).

12 No discutiré aquí cuales son los supuestos más adecuados respecto a qué deberían conocer los individuos bajo este "velo de la ignorancia" dado que éste no es el objetivo de este capítulo. Ver, por ejemplo, Roemer (1996) para una discusión detallada sobre este respecto.

Una primera posibilidad consiste en comparar ambos sistemas en términos del capital humano medio. Esto implicaría asumir que los individuos, bajo el velo de la ignorancia, son neutrales al riesgo.

Debido a la enorme complejidad de la función de producción de capital humano (Ecuación 1), no es posible obtener resultados analíticos claros con respecto a la comparación del capital humano medio. Sin embargo, podemos extraer algunas conclusiones usando simulaciones numéricas. El principal resultado que obtenemos es que, la diferencia entre el capital humano medio entre ambos sistemas, $E_T(\theta_i) - E_M(\theta_i)$ disminuye con β_2 . La tabla siguiente presenta el valor de β_2 , para distintos valores de β_1 y k , tal que la diferencia entre el capital humano medio entre ambos sistemas es nula. Denotamos este valor de β_2 como $\hat{\beta}_2$, de forma que, para tenemos que $E_T(\theta_i) - E_M(\theta_i) > (<) 0$:¹³

Cuadro 3
Capital Humano Medio: $\hat{\beta}_2$

$\beta_1 \setminus k$	1.25	1.5	1.75	2
1/4	0.77	0.74	0.72	0.69
1/2	0.86	0.85	0.82	0.79
3/4	0.95	0.94	0.92	0.910

Podemos concluir que, si β_2 es pequeño, es decir, cuando la habilidad innata y el efecto de los compañeros tienen cierto nivel de complementariedad, entonces el capital humano medio se maximiza bajo el sistema de “tracking”. Sin embargo, a medida que β_2 se acerca a 1, es decir, cuando estos dos factores se convierten en sustitutos cercanos, el capital humano medio se maximiza bajo el sistema de “mixing”. Con otras palabras: cuando los efectos de los compañeros de clase son más fuertes para los estudiantes con niveles de habilidad innata baja (alta respectivamente) que para los estudiantes con niveles de habilidad innata alta (baja respectivamente), entonces “mixing” (“tracking” respectivamente) maximiza el capital humano medio puesto que éste es el sistema bajo el cual los estudiantes con niveles de habilidad baja disfrutaban de un grupo con una habilidad media más alta.

13 Ver Hidalgo-Hidalgo (2007) sobre los detalles a cerca de otros supuestos realizados sobre los valores del resto de parámetros del modelo en la simulación del modelo realizada para obtener la Tabla 3.

De la tabla anterior también podemos concluir que, a medida que disminuye el impacto de las características socio-familiares sobre el rendimiento del estudiante (β_1 aumenta) el sistema de "tracking" maximiza el capital humano medio para la mayoría de los valores de β_2 . Finalmente también podemos comprobar que, en sociedades donde la diferencia entre la habilidad innata media de individuos de rentas "bajas" y "altas" es muy baja (es decir, cuando k es bajo), el sistema "mixing" maximiza el capital humano medio para un intervalo muy reducido de valores de β_2 . Sin embargo, a medida que la diferencia entre la habilidad innata media entre individuos de rentas bajas y altas aumenta (k aumenta), el sistema de "mixing" maximiza el capital humano medio para un conjunto de valores de β_2 más amplio. Este último resultado se debe a que, mientras un aumento de k tiene un impacto positivo claro en el capital humano medio bajo el sistema de "mixing", el impacto final de este aumento sobre el capital humano medio bajo el sistema de tracking, aunque positivo, no es tan fuerte como bajo "mixing". De este modo, *ceteris paribus*, en sociedades donde la diferencia entre la habilidad innata media entre individuos de renta baja y alta es mayor, la diferencia entre el capital humano medio bajo ambos sistemas será menor.

La siguiente tabla presenta resultados sobre $E_T(\theta_i) - E_M(\theta_i)$ para ciertos valores de x y de β_2 , donde $x_1 < x_2 < x_3$.¹⁴

Cuadro 4
 $E_T(\theta_i) - E_M(\theta_i)$

$\beta_2 \backslash x$	x_1	x_2	x_3
1/4	0.1556	0.1584	0.1611
1/2	0.0304	0.0313	0.0322
3/4	-0.0028	-0.0024	-0.0020
1	-0.0183	-0.0181	-0.0179

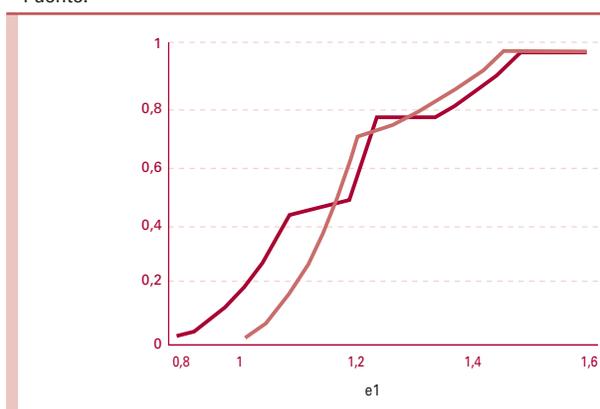
En la Tabla 4 podemos comprobar que, el impacto de cualquier aumento del nivel de riqueza de la población (medida por x) en la diferencia entre el capital humano medio bajo ambos sistemas depende de un modo crucial del nivel de la complementariedad entre las características de los compañeros de grupo y la habilidad innata. En concreto, si estos dos factores son complementarios (sustitutivos), entonces la diferencia aumenta (disminuye) en términos absolutos, con el nivel de riqueza de la población.

14 Ver Hidalgo-Hidalgo (2007) para detalles sobre los valores de los parámetros. Se puede comprobar además que el resultado es cualitativamente el mismo para diversas combinaciones de los mismos.

El resultado anterior se puede explicar como sigue. Se puede comprobar que el capital humano medio, bajo ambos sistemas, es creciente con el nivel de riqueza de la población. Sin embargo, el impacto de un aumento en x es mayor sobre el capital humano medio bajo “tracking” que bajo “mixing”. Esto se debe al supuesto implícito en la función de producción de capital humano (Ecuación 1), y basado en la evidencia empírica, sobre la existencia de complementariedad entre los efectos de los compañeros de clase y las características socio-familiares. Puesto que un aumento del nivel de riqueza no tiene ningún efecto sobre la habilidad media del subgrupo “bueno” ni del subgrupo “malo”, ni en la composición de ambos subgrupos (al contrario de lo que ocurre cuando k aumenta) este aumento tendrá un efecto mayor sobre el capital humano medio bajo “tracking” que bajo “mixing”, puesto que la habilidad media del grupo que los estudiantes de rentas “altas” disfrutaban bajo “tracking” es más alta que la que disfrutaban bajo “mixing”. Por lo tanto, tal y como podemos comprobar en la Tabla 4, si las características de los compañeros de grupo y la habilidad innata son complementarios (es decir, si $\beta_2 < \hat{\beta}_2$ y por tanto “tracking” es el sistema que maximiza el capital humano medio) entonces la diferencia entre el capital humano medio bajo “tracking” y “mixing” aumenta con x , mientras que si estos dos factores son sustitutivos (es decir, $\beta_2 > \hat{\beta}_2$ y por tanto “mixing” es el sistema que maximiza el capital humano medio) entonces la diferencia entre el capital humano medio bajo “tracking” y “mixing” disminuye con x .

A continuación consideraré criterios basados en la comparación de la forma de las distribuciones de capital humano bajo ambos sistemas. Así tenemos en primer lugar que, si la distribución de capital humano bajo un determinado sistema domina, de acuerdo al criterio de *dominancia estocástica de primer orden*, a otro sistema entonces tendremos que los individuos prefieren el primer sistema al segundo.

GRÁFICO 3: NO EXISTE DOMINANCIAS ESTOCÁSTICA DE PRIMER ORDEN
Fuente:



Sin embargo, podemos comprobar que ninguno de estos sistemas educativos domina al otro según este criterio. El siguiente gráfico ilustra este resultado, donde las funciones de distribución del capital humano bajo "mixing" y "tracking" se representan con una línea roja y azul respectivamente.

Por lo tanto podemos concluir que, independientemente de las propiedades del proceso de acumulación de capital humano, no hay unanimidad en la población sobre qué sistema elegir bajo este criterio.

Por último supondremos que los individuos, bajo el "velo de la ignorancia", son aversos al riesgo. Si esto es así, entonces preferirán la distribución de capital humano con menos riesgo. Este criterio lleva al concepto de *dominancia estocástica de segundo orden*. Se puede probar que, el sistema preferido según este criterio, depende del grado de complementariedad entre el efecto de los compañeros de grupo y la habilidad innata de los individuos, es decir, dependerá del valor del parámetro β_2 .

En concreto, si el efecto de los compañeros de clase y la habilidad innata son complementarios, no hay ningún sistema preferido de forma unánime por la población en su conjunto de acuerdo a este criterio. Sin embargo, si el efecto de los compañeros de grupo y la habilidad innata del individuo son sustitutos cercanos, entonces no es posible extraer resultados totalmente nítidos respecto a la comparación entre estos dos sistemas bajo este criterio. En primer lugar podemos observar que en el caso de que $\beta_2 > \hat{\beta}_2$, es decir, estos dos factores son sustitutos, entonces podríamos tener que "mixing" domina a "tracking" bajo este criterio. Sin embargo este resultado sería cierto únicamente si las funciones de distribución de capital humano se cortaran en un único punto. Estudiando las funciones de distribución de capital humano bajo ambos sistemas se puede comprobar que se cortarán un número impar de veces, por lo que es difícil generalizar el resultado anterior.

Dada la complejidad de la función de producción de capital humano, es difícil obtener resultados analíticos claros para cualquier valor de β_2 y k . Sin embargo, si nos centramos en el caso donde los efectos de los compañeros de clase y la habilidad innata del individuo son sustitutos perfectos, es decir, donde $\beta_2 = 1$, entonces podemos encontrar algunas situaciones interesantes en las que "mixing" domina a "tracking" según este criterio. En concreto, el resultado final dependerá del nivel de desigualdad económica de la población, que, si tomamos como fija la proporción de individuos de renta "alta" en la población, vendrá determinado por el valor de x , es decir, el nivel de renta de los individuos ricos.

El resultado al que podemos llegar nos dice que, si el efecto de los compañeros de clase y la habilidad innata del individuo son sustitutos y el nivel de

desigualdad de la renta suficientemente bajo, la población preferirá el sistema de “*mixing*” frente al de “*tracking*”. La intuición podía estar como sigue. En la Tabla 4 vimos que si los efectos de los compañeros de clase y la habilidad innata del individuo son sustitutos cercanos entonces la diferencia entre el capital humano medio bajo “*mixing*” y bajo “*tracking*” es menor en sociedades con un nivel de riqueza más bajo (es decir, con un nivel de x menor), por tanto, en sociedades pobres los individuos aversos al riesgo preferirán “*mixing*” en lugar de “*tracking*”.

6. Conclusiones

En este capítulo hemos analizado la intervención pública en materia educativa, en concreto hemos analizado la decisión del gobierno en lo que respecta a cómo agrupar a estudiantes. Para ello hemos considerado dos sistemas educativos totalmente opuestos: “*mixing*” y “*tracking*”.

Con anterioridad, un número de trabajos ha analizado cual sería el sistema educativo óptimo, pero se han centrado en la comparación en base al capital humano medio alcanzado bajo ambos sistemas. Este capítulo por tanto es novedoso en tanto que introduce por primera vez elementos cruciales en este análisis. Por una parte hemos considerado el papel que juegan las características socio-familiares en este análisis, así como la existencia de una correlación positiva entre esta variable y el nivel de habilidad innata de los individuos y su efecto sobre cada uno de estos sistemas educativos propuesto. Por otra parte este capítulo contribuye a esta literatura mediante la comparación de ambos sistemas a través de las funciones de distribución de capital humano al final del periodo obligatorio del sistema educativo inducidas por cada sistema.

Referencias Bibliográficas

- Angrist, J. y K. Lang (2004) "Does School integration generate Peer Effects? Evidence from Boston's Metco program" *American Economic Review*, 1613-1634.
- Argys, L.M., Rees, D.I. y D.J. Brewer (1996) "Detracking America's schools: equity at zero cost?" *Journal of Policy Analysis and Management*, 5 (4): 623-645.
- Arnott, R.J., y J. Rowse (1987) "Peer group effects and educational attainment" *Journal of Public Economics*, 32: 237-306.
- Betts J.R. y J.L. Shkolnik (2000) "The effects of ability grouping on student math achievement and resource allocation in secondary schools" *Economics of Education Review* 19 (1): 1-15.
- Brock, W. y S. Durlauf (2001) "Discrete Choice with Social Interactions" *Review of Economic Studies*, 68, 2, 235-260, 2001.
- de Bartolome, C.A.M. (1990) "Equilibrium and inefficiency in a community model with peer group effects" *Journal of Political Economy*, 98 (1): 110-133.
- Epple, D. Newlon, E. y R.E. Romano (2002) "Ability Tracking, school competition, and the distribution of educational benefits" *Journal of Public Economics* 83: 1-48.
- Feinstein L. y J. Symons (1999) "Attainment in secondary school" *Oxford Economics Papers* 51 300-321.
- Figlio, D.N. y M.E. Page (2000) "School Choice and the distributional Effects of Ability Tracking: Does separation increase equality?" *Journal of Urban Economics* 51 (3):497-514.
- Field, S., M. Kuczera y B. Pont (2007), *No More Failures: Ten Steps to Equity in Education*, OECD, Paris.
- Gibbons, S. y S. Telhaj (2005) "Peer effects and pupil attainment: evidence from secondary school transition" London School of Economics, mimeo.
- Harsanyi, J. (1953) "Cardinal utility in welfare economics and the theory of risk taking" *Journal of Political Economy* 61, 434-435.
- Harsanyi, J. (1955) "Cardinal Welfare, Individualistic Ethics, and Interpersonal Comparisons of Utility" *Journal of Political Economy* 63: 309-321.
- Henderson, V., Mieszkowski, P. y Sauvageau (1978) "Peer group effects and Educational Production Functions" *Journal of Public Economics* 10, 97:106.
- Hidalgo-Hidalgo, M (2007) "On the optimal allocation of students when peer effect works: Tracking vs Mixing" WP ECON 07.14, Universidad Pablo de Olavide.
- Hoxby, C.M. (2000) "Peer effects in the classroom: learning from gender and race variation" NBER WP No. 7867.
- Hoxby, C.M. y G. Weingarth (2006) "Taking race out of the equation: school reassignment and the structure of peer effects" Harvard University manuscript.

- Kang, C. (2007) "Classroom peer effects and academic achievement: quasi randomization evidence from South Korea" *Journal of Urban Economics* 61: 458-495
- Lefgren, L. (2004) "Educational peer effects and the Chicago public schools" *Journal of Urban Economics*. 56(2), pp. 169-191.
- Manski, C. F. (1993) "Identification of endogenous social effects: the reflection problem" *Review of Economic Studies* 60: 531-542.
- OECD (2004a) *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*, OECD, Paris.
- OECD (2007) *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World Volume I: Analysis*, OECD, Paris.
- Plug, E. y V. Vijverberg (2003) "Schooling, family background and adoption: is it nature or is it nurture?" *Journal of Political Economy*, 111: 611-641.
- Rawls, J. (1971) "A Theory of Justice", Harvard University Press, Cambridge MA.
- Robertson, D. y J. Symons, (2003) "Do peer groups matter? Peer group versus schooling effect on academic achievement" *Economica*, 70, 31-53.
- Roemer, J.E. (1996) *Theories of Distributive Justice*, Harvard University Press, Cambridge MA.
- Roemer, J. E. y R.J.B. Wets (1994) "Neighborhood Effects on Belief Formation and the Distribution of Education and Income" Working paper of the Department of Economics, University of California. W.P. series n° 94-02.
- Sacerdote, B. (2001) "Peer Effects With Random Assignment: Results for Dartmouth Roommates" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116.
- Sen, A.K. (1997) *On Economic Inequality* Second Edition; Oxford: Clarendon Press.
- Schofield, J.W.(1995) "Review of research on school desegregation's impact on elementary and secondary school students" in *Handbook of Research on Multicultural Education*, eds. J. A. Banks and C. A. M. Banks. New York, Macmillan Publishing.
- Stinebrickner, T.R. y Stinebrickner, R.. (2001). "Peer Effects among Students from Disadvantaged Backgrounds," University of Western Ontario, CIBC Human Capital and Productivity Project Working Paper No 20013.
- Streufert, P. (2000) "The effect of underclass social isolation on schooling choice" *Journal of Public Economic Theory*, 2: 461-482.
- Summers, A. y B. Wolfe. (1977) "Do schools make a difference?" *American Economic Review* 67 (4): 639-652.
- Vidgor, J. y T. Nechyba. (2004). "Peer Effects in North Carolina Public Schools." Unpublished manuscript.
- Zimmer, R.W. y E.F. Toma (2000) "Peer effects in private and public schools across countries" *Journal of Policy Analysis and Management* 19 (1): 75-92.
- Zimmerman, D. J. (2003) "Peer Effects in Higher Education: Evidence from a Natural Experiment" *Review of Economics and Statistics*, 85(1): 9-23.

Zimmerman, D. y W. Gordon. (2004) "Peer Effects in Higher Education," in ed. Caroline Hoxby, *College Choices: The Economics of Where to Go, When to Go, and How to Pay for It*. Chicago: University of Chicago Press.

EL FENÓMENO DE LA SOBRE-EDUCACIÓN EN ESPAÑA

Santiago Budría
Universidad de Madeira
CEEApIA Ana I.Moro-Egido
Universidad de Granada

● RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar del fenómeno de la sobre-educación en España, que constituye un elemento importante a la hora de diseñar los sistemas educativos, por cuanto supone que éstos no son eficientes, generando trabajadores sobre-educados que no utilizan las habilidades adquiridas cuando en muchos casos la inversión en educación ha sido costosa. Se estudian los efectos salariales de la sobre-educación, así como si estos efectos se deben a la falta de trabajos adecuados o bien a la carencia de capacidades por parte de los trabajadores considerados como sobre-educados. Para ello se utilizan regresiones cuantílicas, que presenta importantes ventajas frente a estudios anteriores. Los resultados obtenidos indican que los trabajadores sobre-educados ganan sustancialmente menos que los trabajadores adecuadamente educados con el mismo nivel de educación, por lo que este fenómeno tiende a aumentar las diferencias salariales intra-grupos, al tiempo que los rendimientos de la educación no son totalmente predecibles, lo que puede tener importantes consecuencias sobre la demanda e inversión en educación.

Palabras clave:

Capital humano, sobre-educación,

Códigos JEL

1. Introducción

La inversión en capital humano es una herramienta clave para el progreso económico. Sin embargo, investigaciones recientes muestran que en la mayoría de países existe un gran número de trabajadores con exceso de titulación o, dicho de otro modo, con estudios innecesarios para desempeñar correctamente sus respectivos trabajos. Este fenómeno, conocido, como “sobre-educación”, levanta importantes cuestiones sobre la eficiencia del sistema educativo. Presumiblemente, los trabajadores sobre-educados no hacen un uso completo de todas sus capacidades, algunas de ellas obtenidas tras una inversión costosa en educación, provocando así un gasto de recursos para la economía, las empresas y los individuos.

Por otro lado, y desde una perspectiva temporal, la existencia de trabajadores sobre-educados parece indicar que los beneficios económicos reales de una expansión educativa como la que ha caracterizado a las economías desarrolladas en décadas recientes pueden ser menores de lo esperado.

Hasta hoy, la literatura se ha centrado en averiguar, en primer lugar, cuáles son los efectos salariales de estar sobre-educado y, en segundo lugar, contrastar si estos efectos se deben a la falta de trabajos adecuados o, por el contrario, a la carencia de capacidades fundamentales por parte de los trabajadores catalogados como sobreeducados. En este capítulo abordamos estas dos cuestiones. En primer lugar, exponemos las distintas teorías que explican la existencia de trabajadores sobre-educados. En segundo lugar, centrándonos en el caso de España, ilustramos el efecto que la educación (terciaria y secundaria) tiene en el nivel y dispersión de los salarios, y examinamos cómo estos efectos cambian con la existencia de trabajadores sobre-educados.

Por último, el capítulo presenta una novedad metodológica en el análisis del efecto de la sobre-educación. Se utiliza la utilización de la regresión quintílica, un procedimiento econométrico que presenta algunas ventajas importantes sobre los enfoques que se han utilizado habitualmente en la literatura.

2. Marco Teórico

El término “sobre-educación” hace referencia a la situación en que un individuo tiene estudios que exceden las necesidades del puesto de trabajo. Aún cuando el alcance de este fenómeno difiere entre países, bases de datos y métodos de medición, está demostrado que una proporción significativa de trabajadores está “sobre-educada”.

La evidencia disponible indica que, dentro de un mismo nivel educativo, los trabajadores sobre-educados ganan menos. El diferencial estimado es de un 12% en Dolton y Vignoles (2000), 18% en Dolton y Silles (2003), y 27% en Chevalier (2003) para UK; 11% en Cohn y Kahn (1995) y 13% en Verdugo y Verdugo (1989) para US; 26% en Groot (1993) para Holland y un 8% en Kiker et al. (1997) para Portugal. Otros estudios distinguen entre los años de educación requeridos en un determinado puesto de trabajo y los años en los que se ha sobrepasado el nivel de educación necesario. La conclusión general es que el exceso de educación proporciona un retorno inferior en un 50% al proporcionado cuando el nivel educativo es el adecuado (Duncan y Hoffman, 1981, Hartog y Oosterbeek, 1988, Sicherman, 1991, Alba-Ramírez, 1993).

Estos resultados representan todo un desafío para la Teoría del Capital Humano (TCH) de Becker (1964). La predicción central de esta teoría es que el individuo es remunerado en función de su producto marginal, el cual se determina a partir de su capital humano. Sin embargo, los datos muestran que los trabajadores que aparentemente tienen el mismo nivel de capital humano ganan diferentes salarios, dependiendo de si están o no sobre-educados. Esta evidencia podría ser racionalizada dentro del marco de la TCH si las desigualdades salariales fuesen un fenómeno de corto plazo, esto es, la consecuencia de un desequilibrio transitorio que tiene lugar mientras las empresas ajustan sus procesos productivos con el fin de utilizar el capital humano de sus trabajadores al completo o, alternativamente, mientras los trabajadores encuentran trabajos más apropiados. A pesar de que algunos trabajos anteriores sostienen esta opinión (Sicherman, 1991, Alba-Ramírez, 1993), las investigaciones recientes muestran que una proporción sustancial de trabajadores permanece durante grandes períodos de tiempo en trabajos para los que están sobre-cualificados (Robst, 1995, Rubb, 2003a, Dolton y Vignoles, 2000, McGuinness, 2003a).

Una vía alternativa es admitir que la ecuación salarial utilizada comúnmente para explicar los ingresos no incluye una variedad de características que pueden afectar conjuntamente a la probabilidad de estar sobre-educado, por un lado, y a la probabilidad de estar mal remunerado, por otra. En este caso, los efectos salariales de

la sobreeducación podrían ser el resultado de un problema de omisión de variables, y no la consecuencia de un problema económico real. Por ejemplo, medidas menos formales de capital humano, como la antigüedad o la formación, pueden actuar como sustitutos de la educación más formal (hipótesis de sustitución).

De modo parecido, los sobre-educados podrían carecer de algunas habilidades y capacidades que son efectivamente requeridas a la hora de conseguir un trabajo acorde con el nivel de estudios conseguido (hipótesis de habilidad-capacidad). En estos casos, la penalización salarial de la sobre-educación sería el reflejo del menor capital humano insinuado por esas carencias y, por ende, una mera trampa estadística.

Los resultados que apoyan estos argumentos son, no obstante, limitados. En concordancia con la hipótesis de sustitución, Duncan y Hoffman (1981), Sicherman (1991), y Sloane et al. (1999) muestran que los trabajadores sobre-educados tienen en general menos experiencia y capacidades. Sin embargo, Groot (1996) argumenta que existe un efecto cohorte y no un efecto sustitución: los trabajadores más jóvenes, que están más educados, encuentran dificultades para entrar en los trabajos de mayor cualificación, ya que los mayores ocupan ya esos trabajos a pesar de tener menos titulación. En la misma dirección, Groot (1993) y Alba-Ramirez (1993) no encuentran nada que sustente que la formación adquirida sea tratada por los empleadores como un sustituto de la educación formal. Por otra parte, Dolton y Vignoles (2000) muestran que la incidencia de la sobre-educación es similar entre trabajadores con diferentes niveles de experiencia.

En apoyo de la hipótesis de capacidad-habilidad, Groot (1996) muestra que la penalización de salarios provocada por la sobre-educación aumenta con la experiencia. Sloane et al. (1999) concluyen que, probablemente debido a una menor capacidad, los trabajadores sobre-educados tienen menos oportunidades de promoción.

Esta evidencia, no obstante, es menos convincente cuando se confronta con estudios que de forma explícita controlan por la heterogeneidad en habilidades y capacidades. McGuinness (2003b) y Chevalier (2003) amplían la ecuación de ingresos para incluir diferencias en habilidad, y muestran que en el modelo resultante la penalización salarial de la sobre-educación sigue siendo significativa. Bauer (2002) usa datos de panel para controlar la heterogeneidad inobservable y encuentra que alrededor de un 30% de la penalización estimada no puede ser explicada por los efectos individuales. McGuinness (2003a) y Green et al. (1999) enfatizan la necesidad de diferenciar entre los desequilibrios educativos y los desequilibrios en capacidades. McGuinness (2003a) demuestra que una proporción importante de la penalización salarial debida a la sobre-educación es independiente del grado de utilización de capacidades productivas en el ámbito de la empresa.

Así mismo, Green et al. (1999) muestran que la correlación entre los conocimientos requeridos y los reales está lejos de ser perfecta incluso en el caso de los trabajadores no sobre-educados. Además, los efectos de la sobre-educación resultan ser aproximadamente tan importantes como los efectos de un exceso de capacidades. Por último, McGuinness y Bennet (2006) usan la regresión cuantílica para analizar posibles diferencias entre los trabajadores altamente y escasamente capacitados, y observan que la penalización de la sobre-educación es particularmente alta entre las mujeres más capacitadas.

En resumen, podemos concluir que las principales predicciones de la Teoría del Capital Humano no pueden ser enteramente explicadas por las diferencias en la ecuación de ingresos, aunque la inclusión en la misma de algunas características del trabajo y algunas formas de control de la heterogeneidad puede afectar de forma importante a la relación estimada entre sobre-educación y salarios.

Este escenario ha llevado a los investigadores a interpretar el fenómeno de la sobre-educación en el contexto de teorías alternativas del mercado de trabajo. En general las teorías explicativas de la sobre-educación se pueden clasificar en tres grupos

(i) las basadas en el lado de la oferta del mercado de trabajo, (ii) las basadas en el lado de la demanda del mercado de trabajo y (iii) las que se basan en el equilibrio entre fuerzas de oferta y demanda en el mercado de trabajo. La Teoría del Capital Humano (TCH) mencionada anteriormente pertenece al grupo de teorías basadas en el lado de la oferta del mercado de trabajo.

Una variante de la TCH, llamada Teoría de la Movilidad (TMC, Galor y Sicherman, 1990), sugiere que los trabajadores con altos niveles de educación formal aceptan posiciones para las que están aparentemente sobre-educados, mientras ganan experiencia y capital humano específico del trabajo a través del entrenamiento. Esto les va a posibilitar transitar posteriormente a puestos donde hagan uso completo de sus cualificaciones, bien sea dentro de la misma empresa o en otra empresa. Sin embargo, la evidencia disponible no es concluyente. Sicherman (1991) y Sloane et al. (1999) muestran que los trabajadores sobre-educados tienen menor experiencia en el mercado laboral y menor nivel de entrenamiento. Por contra, Alba-Ramirez (1993) encuentra que tanto la experiencia laboral como el entrenamiento no son sustitutos de las cualificaciones formales para los empleadores.

En el grupo de teorías de la demanda del mercado de trabajo, la idea central es que la educación es una señal para las empresas. La teoría de la Competencia Laboral (TCT, Thurow (1975)) establece que los trabajadores son ordenados por su nivel educativo, como una señal de su capacidad de aprendizaje, y que por los

puestos mejor remunerados. Esta teoría enfatiza por tanto, la importancia de la posición relativa de la persona en la lista de candidatos. La sobre-educación podría por tanto explicarse como la respuesta individual óptima para defender la posición en la clasificación relativa del trabajador. Este hecho provoca un desplazamiento en la distribución de trabajadores, es decir, individuos con niveles altos de educación se verán forzados a aceptar trabajos menos remunerados, y individuos con niveles bajos de educación aceptarán trabajos todavía menos remunerados de lo que le correspondería o incluso a abandonar el mercado laboral.

La hipótesis de la Credencial Educativa (HCE, van der Meer y Wielers (1996)) se basa en la idea de que las organizaciones grandes y/o las empresas en el sector financiero y de servicios profesionales tienen más dificultades para articular un mecanismo para medir la productividad del trabajador y por tanto confían más en las credenciales del nivel educativo. En la misma línea, la Teoría de la Señalización (Spence, 1973) destaca el papel de la educación (o exceso de educación) como filtro usado por los empresarios para discriminar entre trabajadores de alta y baja productividad.

Finalmente, existe otro subconjunto de teorías que se concentran en la ineficiencia del proceso de asignación resultado de las fuerzas de oferta y demanda. La Teoría de la Asignación (TA, Sattinger (1993)) establece que el producto marginal y, de ese modo, los salarios son determinados por la oferta de capital humano de los trabajadores y, al mismo tiempo, por el techo de productividad inherente a cada trabajo. Como resultado de este proceso de asignación, algunos trabajadores ocupan puestos de trabajo para los que no presentan ventajas comparativas y, consecuentemente, terminan ganando salarios más bajos. Dentro de este contexto, la sobre-educación no es más que una forma de asignación ineficiente.

La Teoría del Emparejamiento (Jovanovic, 1979) apoya esta visión, centrándose en determinar si los costes de búsqueda y la información imperfecta son las razones que explican la existencia de una asignación ineficiente.

3. Metodología

Los resultados de este artículo se basan en la estimación de una ecuación salarial que incluye los controles convencionales y, adicionalmente, una variable de sobre-educación. Específicamente, el modelo estimado es:

$$\ln w_i = \alpha + \delta \cdot X_i + \beta \cdot sobre_i + e_{\theta i}$$

donde $\ln w$ es el logaritmo del salario mensual, X es una matriz que contiene las variables explicativas habituales (educación, antigüedad, experiencia, sector, tamaño de empresa y tipo de contrato, entre otras) y $sobre$ es una variable dicotómica que toma el valor de uno cuando el trabajador está sobre-educado y cero en caso contrario. El coeficiente de esta variable, β , captura el efecto porcentual de la sobre-educación en los salarios.

Para estimar el modelo, utilizamos Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) y, paralelamente, la Regresión Cuantílica (QR). La aplicación de la regresión QR al estudio de la sobre-educación es novedoso y presenta dos características atractivas¹. Primero, la literatura hasta la fecha ha asumido que los efectos salariales de la sobre-educación son uniformes a lo largo de la distribución condicional de salarios. Sin embargo, nada garantiza que el diferencial entre el salario de un trabajador sobre-educado y su homólogo no sobre-educado sea el mismo cuando analizamos trabajos altamente remunerados y trabajos escasamente remunerados. La estimación QR nos permite medir este diferencial en puntos diferentes de la distribución. Segundo, la estimación QR permite una interrelación no trivial entre las variables explicativas del modelo y factores inobservados que también determinan la remuneración de un individuo. Dado un conjunto de características observables, los trabajadores que se localizan en los deciles más altos de la distribución salarial son precisamente aquellos que tienen mayores habilidades productivas (debido a sus capacidades, motivación, mejor titulación y otras características de difícil medida que afectan a la productividad individual específica). Así, con QR podemos diferenciar entre el efecto que la sobre-educación tiene sobre individuos altamente productivos y el efecto que tiene sobre individuos con baja productividad. Mientras en la mayoría de los trabajos existentes el efecto de la sobreeducación sobre los salarios es estimado para un individuo representativo con un nivel medio de habilidades, en este estudio analizamos los diferentes efectos que la sobreeducación tiene sobre individuos con diferentes habilidades no observables. Los resultados, como veremos, aportan pistas importantes sobre la naturaleza del fenómeno estudiado.

4. Datos

Un individuo sobre-educado es aquél que posee más educación de la necesaria para desempeñar su trabajo. A pesar de ser ésta una definición comúnmente aceptada, existen distintos enfoques para medir la sobre-educación, cada uno de ellos con sus limitaciones propias². Al igual que otros autores, en este

1 Véase Koenker and Hallock (2001) para una introducción a la estimación QR y algunas aplicaciones.

2 Estos enfoques son básicamente tres: análisis laboral, el enfoque estadístico y la valoración propia del trabajador. Para una descripción de estos métodos, ver Hartog (2000) y Sloane (2002).

estudio utilizamos la valoración que los trabajadores hacen sobre el ajuste entre sus estudios y conocimientos, por una parte, y los requisitos del puesto de trabajo, por otra. La base de datos utilizada es la última ola (2001) del Panel Europeo de Hogares (ECHP desde ahora)³. Esta base incluye dos cuestiones que ya han sido utilizadas por Alba-Ramírez y Blázquez (2002) y Budría y Moro-Egido (2007a). La primera de ellas captura un desajuste “cuantitativo”:

- *¿Cree Usted que tiene aptitudes y está cualificado para realizar un trabajo más exigente que el que tiene ahora?*

Esta pregunta nos sirve para identificar el grupo de trabajadores sobre-cualificados (aquellos que responden “sí”). Esta medida, sin embargo, supone una definición “débil” de sobre-educación, ya que no captura el desajuste educativo existente en aquellos casos en los que el tipo (no el nivel) de educación adquirida no es el adecuado. Así, un filólogo trabajando como consultor económico no se autodefinirá como sobre-cualificado, si bien reconocerá que su formación no fue la adecuada para desempeñar su trabajo. Para capturar este desajuste “cualitativo”, consideramos la siguiente pregunta:

- *¿Ha tenido Usted una formación o educación académica que le haya proporcionado las capacidades necesarias para realizar el tipo de trabajo que está desempeñando?*

Esta información nos permite identificar a los individuos “incorrectamente cualificados”. En este artículo consideraremos como trabajadores sobre-educados sólo a aquellos que responden “sí” a la primera pregunta y “no” a la segunda, es decir, individuos que están sobre-cualificados y que, además, carecen de la formación adecuada. Utilizamos, por tanto, la definición “fuerte” de sobre-educación propuesta por Budría y Moro-Egido (2007a).

5. Evidencia empírica para España

El fenómeno de la sobre-educación afecta a la mayoría de los países. Para situar a España en un contexto europeo, presentamos en la Tabla I los porcentajes “sobre-cualificados”, “incorrectamente cualificados” y “sobre-educados” en Europa.

3 El ECHP es una encuesta representativa realizada para 15 países Europeos. Su principal ventaja es que, debido a un diseño homogéneo, permite comparaciones directas entre países. Incluye características personales y laborales de los individuos, entre las que se incluyen: salario mensual, nivel educativo, horas trabajadas, ocupación, experiencia, sector, tamaño de la empresa, estado civil y condición de inmigrante.

La incidencia de la sobrecualificación en Europa es del 59.5 por ciento y va desde un 41.6 en Portugal a 68.25 por ciento en el Reino Unido. Por otro lado, el porcentaje de trabajadores con educación “incorrecta” es menor, yendo desde el 20.5 en Alemania al 68.1 por ciento in Portugal, con una media del 42.5 por ciento. Finalmente, la proporción de trabajadores sobre-educados es en media un 21.9 por ciento, y oscila entre el 14.3 de Alemania y el 30.4 por ciento de Italia.

En el caso particular de España las proporciones de trabajadores sobrecualificados, incorrectamente cualificados y sobre-educados son, respectivamente, 59.4, 47.5 y 25.0 por ciento. Estas estadísticas sitúan a España ligeramente por encima de la media europea en términos de los desajustes educativos existente en el mercado de trabajo.

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas de la sobre-educación

	Europa	Francia	Alemania	Grecia	Italia	Portugal	España	R. Unido
Sobre-cualificación	59.46	55.25	67.82	49.11	48.46	41.63	59.44	68.26
Cualificación incorrecta	42.49	48.23	20.46	64.94	67.91	68.07	47.45	31.74
Sobre-educación	21.92	23.68	14.29	29.81	30.35	25.47	25.01	19.42

Fuente: EHCP.

A continuación analizamos los rendimientos de la educación en España, poniendo especial énfasis en la distinción entre trabajadores no sobre-educados y trabajadores sobre-educados.

Durante la segunda mitad de los ochenta y la primera mitad de los noventa la desigualdad salarial en España aumentó. Esta tendencia se debió en parte al incremento de las diferencias salariales entre grupos educativos (Barceinas *et al.*, 2000, Cantó *et al.*, 2000). Sin embargo, a partir de la segunda mitad de los noventa observamos un patrón distinto. Budría y Moro-Egido (2007a) analizan el periodo 1994-2001 y detectan una ligera disminución de la desigualdad salarial. La Tabla 2 se presenta el índice de Gini, el ratio entre los salarios del 1º y el 5º decil, y el ratio entre los salarios del 1º y 9º decil. Para el total de la muestra, se observa una disminución de dichos indicadores. Si distinguimos por grupos de educación, observamos que la diferencia salarial disminuye en los trabajadores con educación primaria y secundaria y aumenta para trabajadores con educación terciaria. Llama la atención que, al final del periodo, la mayor desigualdad salarial corresponde al grupo de licenciados.

Cuadro 2
Índices de desigualdad salarial

	Total			Educación Universitaria			Educación Secundaria			Educación Primaria (o inferior)		
	Gini	W1/W5	W1/W9	Gini	W1/W5	W1/W9	Gini	W1/W5	W1/W9	Gini	W1/W5	W1/W9
2001	0.30	1.90	4.08	0.30	1.80	4.21	0.29	1.80	4.07	0.24	1.58	3.23
1994	0.31	1.91	4.46	0.28	1.78	3.56	0.29	1.86	4.14	0.26	1.64	3.93

Fuente: Budría y Moro-Egido (2007a).

Por otra parte, las diferencias salariales medias tendieron a disminuir durante el citado periodo. Aunque no hemos incluido los cálculos en la tabla, observamos que en 2001 los trabajadores con educación terciaria y secundaria ganaron, en media, un 47.0 y 13.2 por ciento más, respectivamente, que los trabajadores con educación primaria o inferior. En 1994, estas diferencias eran del 72.4 y 26.5 por ciento, respectivamente. Esta disminución de la desigualdad entre grupos contribuyó, en parte, al descenso de los indicadores de desigualdad total mostrados en las primeras columnas de la Tabla 2.

Esta evidencia preliminar, basada en estadísticas simples, destapa la relación entre educación y desigualdad salarial. Esta desigualdad se puede desagregar en un componente “intra-grupos” (la dispersión debida a las diferencias dentro de cada grupo) y “entre-grupos” (la dispersión debida a las diferencias medias entre los diferentes grupos). A continuación analizamos cómo los rendimientos de la educación (y los efectos de la sobre-educación) influyen en estos dos componentes.

Para ello, volvemos a nuestra ecuación salarial y estimamos los coeficientes asociados a la educación secundaria y terciaria. Dichos coeficientes representan el incremento salarial asociado a pasar de educación primaria a, respectivamente, secundaria y terciaria. Son, por tanto, una medida de la rentabilidad de la educación y, al mismo tiempo, un indicador del grado de desigualdad entre grupos educativos. Los resultados muestran que los rendimientos salariales de la educación terciaria y secundaria son 38.8 y 14.7 por ciento para hombres, y 43.0 y 17.4 por ciento para mujeres.

Sin embargo, la relación entre salarios y desigualdad tiene también una dimensión intra-grupos. Buchinsky (1994) y Martins y Pereira (2004) muestran que la regresión cuantílica puede emplearse para analizar el grado de dispersión salarial dentro de los diferentes grupos educativos, y concluyen que existe una relación

positiva entre nivel educativo y dispersión salarial. Siguiendo este enfoque, en la Figura 3 representamos los coeficientes de la educación para los distintos cuantiles. Como muestra la figura, los rendimientos de la educación terciaria no son constantes a lo largo de la distribución, sino que aumentan a medida que nos desplazamos hacia los cuantiles más altos. Este resultado, que se aplica tanto a hombres como mujeres, indica que la formación universitaria paga más entre los trabajadores situados en ocupaciones bien remuneradas. Esta característica es la responsable del efecto intra-grupos. En efecto, el perfil creciente del impacto salarial de la educación universitaria indica que, ceteris paribus, la dispersión salarial en el grupo de licenciados es mayor que en los grupos menos educados. El motivo es que la prima por educación terciaria es mayor precisamente entre los que ganan más, contribuyendo a expandir el diferencial entre los trabajadores con salarios altos y los trabajadores con salarios bajos.

GRÁFICO 1: RENDIMIENTOS DE LA EDUCACIÓN.

Fuente: Budría y Moro-Egido (2007a)



En resumen, la existencia de trabajadores con diferentes niveles educativos conlleva un determinado grado de desigualdad (entre-grupos). Además, cada grupo presenta un grado de dispersión interna diferente. En particular, los datos muestran que el grupo de los licenciados presenta salarios más dispersos. Así, un aumento de la proporción de licenciados en el mercado de trabajo español puede tener un impacto positivo sobre la desigualdad salarial debido al efecto intra-grupos.

Para avanzar en el análisis, integramos ahora el elemento de la sobre-educación. A la luz de lo expuesto en la sección anterior, es de esperar que los rendimientos de la educación terciaria y secundaria cambien significativamente en función de si el trabajador está o no sobre-educado. Los datos confirman esta hipótesis. En la Figura 4 mostramos el efecto de la sobre-educación para ambos grupos educativos. La estimación OLS muestra que la diferencia salarial entre un licenciado no sobre-educado y otro sobre-educado es, en media, 17,6 por ciento en hombres y 26,7 por ciento en mujeres. En el caso de la educación

secundaria, el diferencial disminuye hasta 14.1 por ciento para hombres y 12.7 por ciento para mujeres.

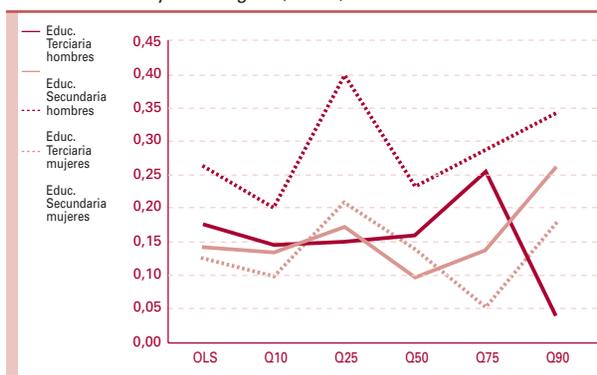
Antes de analizar los resultados por cuantiles, es conveniente destacar que las estimaciones OLS muestran dos cosas. Primero, que la penalización salarial asociada a la sobre-educación es notable. Llama la atención el caso de las mujeres. Como vimos anteriormente, una licenciada gana en media un 43.0 por ciento más que una trabajadora con estudios primarios o inferiores. Sin embargo, si se trata de una licenciada sobreeducada, el diferencial cae al 43.0-26.7 por ciento = 13.3 por ciento, lo que supone un rendimiento salarial netamente inferior al recibido por una trabajadora con estudios secundarios no sobre-educada (17.4 por ciento). El caso de una trabajadora con estudios secundarios y sobreeducada es sumamente ilustrativo. En este caso, su salario esperado es sólo un 17.4-12.7 por ciento = 4.7 por ciento superior al salario esperado de una trabajadora con estudios primarios o inferiores. Estas variaciones muestran, en definitiva, que los rendimientos de la educación dependen en gran medida de si el trabajador consigue o no un puesto de trabajo acorde con su grado académico.

Segundo, el efecto de la sobre-educación es particularmente dramático entre los trabajadores más educados. En la Figura 1 de la sección anterior, dedicada a las comparaciones internacionales, no distinguíamos entre grupos educativos. En este caso, el efecto medio estimado en España era del 8 por ciento entre los hombres y el 15% entre las mujeres. Sin embargo, cuando diferenciamos a los trabajadores por niveles de educación, observamos que la penalización estimada es particularmente elevada entre licenciados: 17.6 en hombres y 26.7 por ciento en mujeres.

Pasamos ahora al análisis cuantílico. La principal conclusión es que la diferencia entre los sobre-educados y los no sobre-educados dentro de cada grupo

GRÁFICO 2: PENALIZACIÓN POR SOBRE-EDUCACIÓN.

Fuente: Budría y Moro-Egido (2007a)



educativo no es constante a lo largo de la distribución de salarios. Para los hombres con educación terciaria, la penalización es mucho más baja en el último decil (Q90). Esto implica que entre graduados universitarios, la sobre-educación contribuye a expandir la parte media y baja de la distribución salarial. En el grupo de hombres con secundaria, por el contrario, el efecto de la sobre-educación es mayor en los cuantiles más elevados, alargando así la cola superior de la distribución. En cuanto a las mujeres, el efecto estimado fluctúa a lo largo de los cuantiles sin una tendencia clara.

A partir de la evidencia empírica disponible podemos concluir que:

- Los rendimientos de la inversión en educación terciaria son crecientes a lo largo de la distribución condicional de salarios. Este resultado implica que la dispersión intra-grupos es mayor entre los licenciados. Así, un aumento del número de licenciados (como el registrado en España en las últimas dos décadas y el que probablemente seguirá registrándose en los próximos años) puede provocar un aumento de la desigualdad salarial total.
- Los trabajadores sobre-educados ganan sustancialmente menos que los trabajadores adecuadamente educados con el mismo nivel de educación. Así, la incidencia de la sobre-educación contribuye a aumentar las diferencias salariales intra-grupos.
- El impacto de la sobre-educación en las desigualdades dentro de un mismo grupo no permanece constante a lo largo de la distribución de salarios. En el caso de los hombres, por ejemplo, la sobre-educación contribuye a expandir la parte media y baja de la distribución salarial de los licenciados y la parte alta de la distribución salarial de los trabajadores con educación secundaria.
- Los rendimientos de la educación no son, desde el punto de vista individual, predecibles. Los estudiantes no pueden prever con exactitud qué parte de la distribución salarial ocuparán una vez acudan al mercado de trabajo y, por tanto, no pueden prever el incremento salarial asociado a su inversión. Esta incertidumbre se ve reforzada por la posibilidad de ocupar un puesto de trabajo para el cual están sobre-educados, ganando así un salario menor. Parece, por tanto, que desde una perspectiva individual la inversión educativa está sujeta a un cierto nivel de riesgo. Este factor puede tener importantes consecuencias sobre la demanda de educación, desincentivando a los individuos o familias menos inclinados a soportar riesgos financieros.

5. Conclusiones

Una proporción significativa de la fuerza de trabajo en los países desarrollados está sobre-educada, es decir, tiene un exceso de titulación. Este fenómeno ha recibido una creciente atención en la literatura debido a sus posibles consecuencias sobre la eficiencia del sistema educativo y el funcionamiento del mercado de trabajo.

En este capítulo hemos analizado los efectos de la sobre-educación sobre los salarios para el caso de España. Observamos que, en relación a un individuo con las mismas características pero con estudios primarios (o inferiores), un licenciado en España gana un 39 por ciento más en el caso de hombres y un 43 por ciento más en el caso de mujeres. Estos porcentajes son 15 y 17 por ciento, respectivamente, en el caso de la educación secundaria. Utilizando el análisis QR, mostramos que la dispersión salarial de los licenciados es mayor que la de trabajadores menos educados. Este resultado sugiere que un aumento de la proporción de licenciados en España (el grupo con mayor dispersión) puede incrementar la desigualdad salarial total. Por último, los datos muestran que el hecho de estar sobre-educado tiene una gran influencia en los salarios. Esta influencia es creciente en el nivel educativo, llegando a ser dramática en el grupo de los licenciados: éstos ganan entorno a un 18 por ciento menos en el caso de los hombres y 27 por ciento menos en el caso de las mujeres cuando están sobre-educados.

A la luz de los resultados expuestos, existen serios motivos por los que los responsables de las políticas económicas y educativas deben tener en cuenta el fenómeno de la sobre-educación. Al igual que el desempleo, la sobre-educación es un indicador del grado en el que los mercados de trabajo infrutilizan el capital humano disponible. Dolado *et al.* (2000) muestra que en los últimos años los trabajadores menos educados han sido desplazados de sus trabajos tradicionales hacia trabajos que no requieren cualificación, mientras que una gran proporción de licenciados han ocupado trabajos que requieren un bajo nivel educativo. Considerando la educación como una inversión individual, este proceso ha causado un enorme gasto de recursos. Por otro lado, nuestros resultados sugieren que si la proporción de trabajadores sobre-educados continúa aumentando, las diferencias salariales dentro de cada grupo educativo aumentarán también. Esta tendencia puede tener importantes implicaciones sobre la distribución de salarios en España y sobre el tipo y el nivel de educación demandado por las próximas generaciones. El estudio de estas dos cuestiones forma parte nuestra agenda de investigación.

Referencias Bibliográficas

- Alba, A. and M. Blázquez (2002), Types of Job Match, *Overeducation, and Labour Mobility in Spain*, in Büchel, F., A. de Grip and A. Meitens (eds), *Overeducation in Europe: Current Issues in Theory and Policy*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- Alba-Ramírez, A. (1993), Mismatch in the Spanish Labour Market. Overeducation?, *Journal of Human Resources* 28, 259–278.
- Battu H., C. Belfield and P. Sloane (1999), “Over-education among graduates: a cohort view”, *Education Economics*, 7, 21-38.
- Bauer, T. (2002), Educational mismatch and wages: a panel analysis. *Economics of Education Review* 21, 221–229.
- Becker, G. (1964), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. New York: Columbia University Press.
- Buchinsky, M. (1994), Changes in the US Wage Structure 1963-1987: Application of Quantile Regression, *Econometrica* 62, 405-458.
- Budría, S. and A.I. Moro-Egido (2007a), Education, Educational Mismatch, and Wage Inequality: Evidence for Spain, forthcoming in *Economics of Education Review*.
- Budría, S. and A.I. Moro-Egido (2007b), Overeducation and Wages in Europe: Evidence from Quantile Regression, WP EEE(ETS) Fedea 221.
- Chevalier, A. (2003), Measuring over-education, *Economica* 70, 509-531.
- Cohn, E. and P. Khan, (1995), The wage effects of overschooling revisited, *Labour Economics* 2, 67–76.
- Dolado, J.J., F. Felgueroso and J.F. Jimeno (2000), *Explaining Youth Labor Market Problems in Spain: Crowding-out, Institutions, or Technology Shifts?*, IZA Discussion Paper 142.
- Dolton, P. and A. Vignoles (2000), The incidence and effects of over-education in the UK graduate labour market, *Economics of Education Review* 19, 179-98
- Dolton, P. and M. Silles (2001), *Over-education in the Graduate Labour Market: Some Evidence from Alumni Data*. Centre for the Economics of Education, Discussion Paper Series, 9.
- Duncan, J. and S. Hoffman (1981), The incidence and wage effects of overeducation, *Economics of Education Review* 1(1), 75–86.
- Galor O. and N. Sicherman.(1990), A theory of Career Mobility, *Journal of Political Economy* 98(1), 169-192.
- Green, F., McIntosh, S. and A Vignoles (1999), *Overeducation and Skills: Clarifying the Concepts*, London: Centre for Economic Performance
- Groot, W. (1993), Overeducation and the returns to enterprise related schooling, *Economics of Education Review* 17(4), 299–309.
- Groot, W. (1996), The incidence of, and returns to overeducation in the UK, *Applied Economics* 28, 1345-1350.

- Groot, W. and H. Van den Brink (2000), Overeducation in the Labor Market: A Meta-Analysis, *Economics of Education Review* 19, 149-158.
- Hartog, J. (2000), Over-education and earnings: where are we, where should we go, *Economics of Education Review* 19, 131-147.
- Hartog, J. and H. Oosterbeek (1988), Education, allocation and earnings in the Netherlands: overschooling?, *Economics of Education Review* 7, 185-194
- Hartog, J., P. Pereira and J.A. Vieira (2001), Changing Returns to Education in Portugal during the 1980s and Early 1990s: OLS and Quantile Regression Estimators, *Applied Economics* 33, 1021-2037.
- Jovanovic B. (1979), Job Matching and the Theory of Turnover, *Journal of Political Economy* 87, 972-990.
- Kiker, B., Santos, M. and M. Mendes de Oliveiria (1997), Overeducation and undereducation: evidence for Portugal, *Economics of Education Review* 16(2), 111-125.
- Koenker, R. and K. Hallock (2001), Quantile Regression, *Journal of Economic Perspectives* 15(4), 143-156.
- Martins, P.S. and P.T. Pereira (2004), Does Education Reduce Wage Inequality? Quantile Regressions Evidence from Fifteen European Countries, *Labour Economics*, 11(3), 355-371.
- McGuinness, S. (2003a), Graduate overeducation as a sheepskin effect: evidence from Northern Ireland, *Applied Economics* 35, 597-608.
- McGuinness, S. (2003b), University quality and labour market outcomes, *Applied Economics* 35, 1943-1955.
- McGuinness, S. (2006), Overeducation in the Labour Market, *Journal of Economic Surveys* 20(3), 387-418.
- McGuinness, S. and J. Bennett (2006), Overeducation and the Graduate Labour Market: A Quantile Regression Approach", forthcoming in *Economics of Education Review*.
- OECD (2004), *Education at a Glance*. Paris.
- Robst, J. (1995), College Quality and Overeducation, *Economics of Education Review* 14(3), 221-228.
- Rubb, S. (2003), Overeducation: A Short or Long Run Phenomenon for Individuals?, *Economics of Education Review* 22, 389-394.
- Sattinger M. (1993), Assignment Models of the Distribution of Earnings, *Journal of Economic Literature*, XXXI, 831-880.
- Sicherman, N. (1991), Mismatch in the Labor Market, *Journal of Labor Economics* 9(2), 101-122.
- Sloane, P.J., H. Battu and P.T. Seaman (1999), Over-education, Undereducation and the British Labour Force, *Applied Economics* 31(11), 1437-1453.
- Sloane, P. J. (2002), Much Ado About Nothing? What does the Over-education Literature really Tell Us? Keynote Address, International Conference on Over-education in Europe: What Do We Know? 22-23 November, Berlin.

- Sloane, P. J. (2002), *Much Ado About Nothing? What does the Mismatch Literature really Tell Us?* Keynote Address, International Conference on Mismatch in Europe: What Do We Know? 22-23 November, Berlin.
- Sloane, P.J., H. Battu and P.T Seaman (1999), Mismatch, Undereducation and the British Labour Force, *Applied Economics* 31(11), 1437–1453.
- Spence, M. (1973), Job market signaling, *Quarterly Journal of Economics* 87(3), 355–374.
- Thurow L. (1975), *Generating Inequality*, New York: Basic Books.
- Verdugo, R. and N.T. Verdugo (1989), The impact of surplus schooling on earnings: Some additional findings, *Journal of Human Resources* 24, 629-695.
- Van der Meer P. and R. Wielers (1996), Educational Credentials and Trus in the Labor Market, *Kyklos* 49 (1), 29-4

CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESIGUALDAD SALARIAL: LA EVOLUCIÓN DE LA PRIMA A LA CUALIFICACIÓN EN ESPAÑA

José L. Torres
Universidad de Málaga

● RESUMEN

En este trabajo se estudian cuáles han sido los determinantes de la evolución de la prima a la cualificación en España durante el periodo 1980-2004. A pesar del importante aumento en la oferta de trabajadores cualificados, la prima salarial a la cualificación se ha mantenido constante en los últimos años, debido al aumento en cuantía similar de la demanda relativa de trabajadores cualificados, principalmente debido al mecanismo de complementariedad entre capital y nivel de cualificación. Los resultados obtenidos muestran que mientras que el capital de equipos y el trabajo cualificado son complementarios en la función de producción, estos son sustitutivos del trabajo no cualificado, por lo que el progreso tecnológico previsible seguirá aumentando en el futuro la demanda de mayores niveles de cualificación.

Palabras clave:

Prima salarial a la cualificación, complementariedad capital-cualificación, progreso tecnológico incorporado.

Códigos JEL

J31, O33

1. Introducción

El mercado de trabajo ha experimentado profundas transformaciones en las últimas décadas, en las que se han producido importantes cambios tanto por el lado de la demanda como por el lado de la oferta. Uno de los aspectos que recientemente han recibido una mayor atención es el fenómeno de la desigualdad salarial en función de los niveles de cualificación. La teoría del capital humano predice que el salario de cada trabajador depende de su productividad marginal, esto es, de su nivel de capital humano o nivel de cualificación.

Mientras que desde la década de los 80 se ha producido un aumento en la desigualdad salarial en EE.UU., Canadá y Reino Unido, en el resto de economías europeas se ha mantenido prácticamente constante (véase Freeman y Katz (1995), Katz *et al.* (1995), Nickell y Bell (1996), entre otros). Por otra parte, en la mayoría de países de la OCDE se ha producido un considerable aumento en la oferta de trabajo cualificado (véase Machin y Van Reenen, 1998), lo que en principio debería haber provocado una disminución en el salario relativo del trabajo cualificado frente al no cualificado. Sin embargo, este aumento en la oferta relativa de trabajo cualificado no ha provocado, como sería de esperar, una disminución en el salario relativo del trabajo cualificado frente al no cualificado, e incluso en algunos países como Estados Unidos y Reino Unido la prima a la cualificación ha aumentado considerablemente. En el resto de países europeos la prima a la cualificación se ha mantenido constante o bien a descendido ligeramente. La explicación tradicional que se ha dado a este fenómeno es que, simultáneamente a los cambios que se han producido por el lado de la oferta, también se han producido cambios por el lado de la demanda, y que estos cambios en la demanda están provocados por el cambio tecnológico que está sesgado hacia trabajo cualificado.

Seguindo a Lindquist (2005), existen tres tipos de elementos que pueden afectar a la prima a la cualificación: factores de oferta, factores de demanda y factores institucionales. Los factores de oferta suponen cambios en la cantidad relativa de trabajo cualificado y a cambios relativos no observables en la calidad del trabajo. Los factores de demanda proceden de aumentos en el comercio con países con bajos salarios, a comercio inducido por cambios tecnológicos en determinados sectores productivos y a cambios tecnológicos que demandan trabajo cualificado. Por último, los factores institucionales incluyen el poder de los sindicatos para reducir la prima salarial a la cualificación.

En la literatura se han desarrollado diferentes explicaciones al comportamiento de la prima a la cualificación. La primera es la hipótesis de complementariedad entre capital y cualificación o el progreso tecnológico sesgado a la cualificación. La idea subyacente a este razonamiento es la existencia de progreso tecnológico incrementa la demanda de trabajadores cualificados, presionando por tanto al alza la prima a la cualificación. La hipótesis de la complementariedad entre capital y cualificación fue formalizada por Griliches (1969), mostrando que es un elemento fundamental de la función de producción. Esta hipótesis significa que la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo no cualificado es mayor que entre capital y trabajo cualificado. Cuando consideramos la existencia de complementariedad entre capital y trabajo en la función de producción agregada de la economía, resulta que los cambios en la prima a la cualificación no sólo estarían provocados por las alteraciones en las cantidades relativas de la oferta de trabajo cualificada frente a no cualificada, como ocurriría si suponemos que la función de producción es del tipo Cobb-Douglas, sino que también se vería afectada por cambios en el ratio capital-trabajo cualificado. En este caso obtendríamos que aumentos en el ratio capital-trabajo cualificado aumentan la demanda relativa de trabajo cualificado y, por tanto, incrementan el salario relativo.

Una segunda explicación la encontramos en el desarrollo del comercio internacional. El aumento del comercio internacional genera un efecto asimétrico sobre los países desarrollados y los menos desarrollados, tal que es equivalente a una transferencia de cualificación, provocando un aumento de la demanda de trabajadores cualificados en los países desarrollados y una disminución de trabajadores cualificados en los menos desarrollados. Sin embargo, autores como Johnson (1997) y Acemoglu (2002) apuntan diferentes argumentos en contra de esta explicación. Acemoglu (2003a) analiza el impacto del comercio internacional sobre la desigualdad salarial, donde ésta está determinada por la tecnología, la oferta relativa de trabajadores cualificados y el comercio internacional. Los resultados que obtienen apuntan a que la apertura comercial puede aumentar la desigualdad salarial, tanto en los países desarrollados como en los países menos desarrollados.

Finalmente, autores como DiNardo *et al.* (1996) y Lee (1999), entre otros, consideran el papel de las instituciones y de cambios tales como la disminución del poder de los sindicatos en la determinación de los salarios o la disminución en los salarios mínimos. Esta flexibilización del mercado de trabajo también puede contribuir a un aumento de la dispersión salarial en función del grado de cualificación de los trabajadores.

La literatura tanto teórica como empírica sobre la prima a la cualificación es muy extensa, iniciándose con el trabajo seminal de Katz y Murphy (1992). Katz y Murphy (1992) analizan el comportamiento de la prima a la cualificación asumiendo

que el cambio tecnológico procede de cambios no observados en la función de producción. Por su parte, Krusell, Ohanian, Ríos-Rull y Violante (2000) desarrollan un modelo en el cual se considera la existencia de dos tipos de capital: equipos y estructuras, existiendo progreso tecnológico específico únicamente en el primer caso. Estos autores obtienen que la complementariedad entre el capital y el nivel de cualificación, puede explicar la mayoría de las variaciones en la prima a la cualificación en Estados Unidos durante los últimos 30 años.

Lindquist (2005) aplica el análisis de Krusell *et al.* (2000) a Suecia, obteniendo resultados similares, en el sentido de que el incremento en la desigualdad salarial entre trabajadores cualificados y no cualificados en Suecia está provocado por los cambios en la demanda, debido a la existencia de complementariedad entre el capital y la cualificación en la función de producción. Este autor argumenta que desde 1985, la inversión en equipos de capital más eficiente, conjuntamente con una ralentización en el crecimiento de la oferta de trabajadores cualificados, han aumentado el ratio de capital efectivo por trabajador cualificado, lo cual ha provocado un aumento de la demanda relativa de trabajo cualificado. Por su parte, Domeij y Ljungqvist (2006) obtienen que la importante disminución en la prima a la educación en Suecia es el resultado del aumento en el sector público, principalmente a la contratación de trabajadores con baja cualificación por parte de los gobiernos regionales.

No obstante, existen diversos trabajos en los cuales se muestra que el cambio tecnológico no puede explicar las diferencias salariales en la década de los noventa, a pesar del intenso proceso de progreso tecnológico asociado a los equipos informáticos. El caso más destacado es el de Card y DiNardo (2002). Sin embargo, Autor, Katz y Kearney (2007) evalúan los dos enfoques, indicando que el cambio tecnológico sesgado a la cualificación juega un papel importante a la hora de explicar la desigualdad salarial.

El objetivo de este trabajo es analizar si el mecanismo de complementariedad entre capital y cualificación puede explicar la evolución de la desigualdad salarial en España. Usando un modelo simple, en el cual se introducen dos tipos de trabajadores, cualificados y no cualificados, en una función de producción del tipo CES, obtenemos que el valor de la elasticidad de sustitución entre trabajadores cualificados y no cualificados en la economía española es muy similar al que se encuentra en otros estudios similares para otras economías. Por otra parte, encontramos la existencia de un efecto de complementariedad entre los trabajadores cualificados y el capital de equipos. Estos resultados nos indican que a medida que continúe el progreso tecnológico asociado al capital de equipos, se va a producir un aumento de la demanda de trabajadores cualificados. La evolución de la prima salarial a la cualificación futura va a depender, por tanto, de como evolucione la oferta de trabajadores cualificados.

La estructura de este trabajo es la siguiente. En la sección 2 se describe la evolución de las principales variables. En la sección 3 se presenta un modelo en el cual se incluye la existencia de trabajo cualificado y no cualificado, así como la estimación de la prima a la cualificación. A continuación, la sección 4 introduce un modelo con progreso técnico incorporado, que permite distinguir entre estructuras y equipos, con cambio tecnológico incorporado a ambos tipos de activos, así como la calibración del mismo. Finalmente, la sección 5 presenta las principales conclusiones obtenidas.

2. La evolución de la prima a la cualificación en España

En primer lugar, vamos a describir brevemente las diferentes variables que utilizaremos en nuestro análisis así como las fuentes de los datos. Para el caso de la economía española, tal y como hemos comentado en la introducción existen muy pocos trabajos que analicen la evolución de la prima a la cualificación, fundamentalmente debido a la escasa disponibilidad de información estadística. En efecto, existen pocas fuentes estadísticas que permitan obtener una aproximación a la diferencia salarial entre los trabajadores con distinto nivel de cualificación.

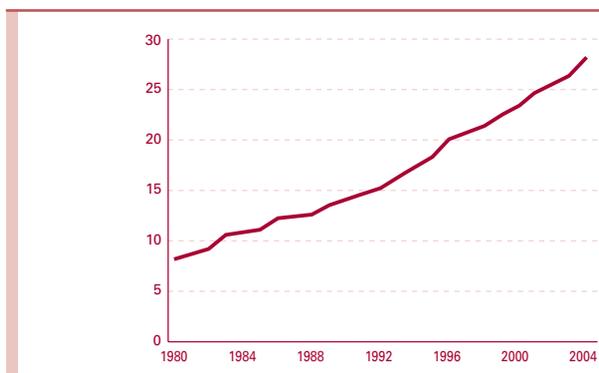
La primera variable que necesitamos conocer es la composición de los trabajadores en función de su nivel de cualificación. Dadas las dificultades para aproximar el nivel de cualificación a través de variables como la experiencia laboral, lo aproximamos en función de su nivel educativo para la cual si que disponemos de información. La Figura 1 muestra el ratio de trabajadores cualificados respecto a los no cualificados para el periodo 1980-2004, que es el periodo de referencia que vamos a utilizar en nuestro análisis. Para la construcción de este ratio hemos usado datos de nivel educativo elaborados por el IVIE,¹ que distingue los siguientes niveles de cualificación: analfabetos, sin estudios o estudios primarios, estudios medios, estudios anteriores al superior y estudios superiores. Para nuestro análisis hemos considerado que los trabajadores con alta cualificación son los que presentan estudios anteriores al superior y estudios superiores, mientras que las restantes tres categorías (analfabetos, sin estudios o estudios primarios y estudios medios) corresponden a trabajadores con baja cualificación. Tal y como podemos observar en la figura, en España se ha producido un importante aumento de los trabajadores cualificados frente a los no cualificados. Así, en 1980, dicho ratio era del 8,4 por ciento (3,8 por ciento en 1964 según esta base de datos), mientras que en 2004, dicho ratio ha aumentado hasta el 28,3 por ciento. En concreto, mientras que los

¹ Base de datos *Capital Humano en España y su distribución provincial 1964-2004*, Bancaja-IVIE.

trabajadores cualificados han aumentado un 140 por ciento durante el periodo (un 5,7 por ciento de incremento medio anual), el número de trabajadores no cualificados ha aumentado un 19,2 por ciento (un tasa media anual de 0,6 por ciento).

GRÁFICO 1: RATIO TRABAJADORES CUALIFICADOS-
NO CUALIFICADOS

Fuente:



La EPA ofrece otro tipo de clasificación en términos del nivel educativo, distinguiendo siete niveles: analfabetos, educación primaria, educación secundaria 1ª etapa, educación secundaria 2ª etapa, formación e inserción laboral 2ª etapa, educación superior, y doctorado, si bien la metodología de 2005 ha introducido una clasificación mucho más amplia.

Otra fuente de información, pero sólo disponible recientemente, es la que proporciona EU-KLEMS.² En esta base de datos se dispone de información sobre horas trabajadas y salarios en función de los niveles de cualificación para España durante el periodo 1980-2004. Estos datos distinguen tres niveles de cualificación: alta, media y baja. La alta cualificación corresponde a trabajadores con estudios universitarios. La cualificación media corresponde a trabajadores que han finalizado la educación secundaria, mientras que los trabajadores con baja cualificación son aquellos que tienen estudios correspondientes a educación primaria o inferior.

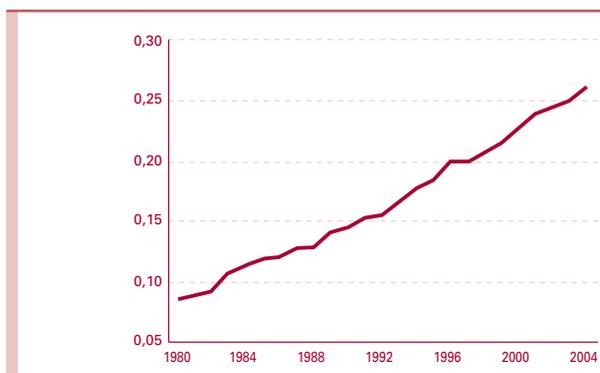
Dados estos tres niveles de cualificación junto con el hecho de que estamos interesados en dividir los niveles de cualificación en dos, surge la duda de como considerar a los trabajadores de cualificación media; si trabajadores poco cualificados o trabajadores muy cualificados. Probablemente incluya tanto a trabajadores muy cualificados como a trabajadores poco cualificados. La opción que tomamos es

2 <http://www.eu-klems.int>

considerar como trabajadores cualificados aquellos con nivel de cualificación alta, mientras que consideramos como trabajadores no cualificados los niveles medio y bajo. La Figura 2 muestra el ratio de trabajadores (horas trabajadas) cualificados respecto a los no cualificados, utilizando dicho criterio de agregación. En este caso el porcentaje de trabajadores cualificados sobre no cualificados pasa del 8,5 por ciento en 1980 al 26,1 por ciento en 2004.

GRÁFICO 2: RATIO TRABAJADORES CUALIFICADOS/
NO CUALIFICADOS EU-KLEMS

Fuente:



Sin embargo, hemos de tener en cuenta que la medición del nivel de cualificación de los trabajadores es problemática, por cuanto dicho nivel de cualificación no depende únicamente del nivel educativo, sino que también depende de otros factores como es la experiencia, el aprendizaje en la práctica, la formación posteducacional, etc. Estos factores son difíciles de cuantificar, por lo que cuando hablamos del grado de cualificación del empleo, usamos como aproximación el nivel educativo. En cualquier caso, la variable proxy utilizada nos indica que hemos asistido a un espectacular aumento del nivel de cualificación de los trabajadores en España, proceso similar al que han registrado el resto de países desarrollados, en los cuales se ha producido un aumento de la oferta relativa de trabajado cualificado.

Tal y como hemos comentado anteriormente, el principal problema para la realización de este tipo de estudios para la economía española ha sido la falta de información en relación a los salarios por nivel de cualificación, problema que ha sido resuelto por la disponibilidad de la base de datos EU-Klems. La tabla I muestra la prima a la cualificación en España para los años en los cuales se dispone de información según los trabajos previamente realizados.

Cuadro 1
Premio a la cualificación

Estudio	Año	Prima
Hidalgo (2006)	1980	1,73
	1990	1,61
	2000	1,85
Arellano <i>et al.</i> (2001)	1980	1,55
	1987	1,62

No obstante, observamos que mientras en el trabajo de Hidalgo (2006) la prima a la cualificación disminuye ligeramente durante la década de los ochenta en el trabajo de Arellano *et al.* (2001) ocurre lo contrario. En cualquier caso, los datos utilizados por estos autores apuntan a un comportamiento muy estable de la prima salarial a la cualificación, con variaciones no muy significativas para los años considerados.

Tal y como hemos comentado anteriormente, la reciente aparición de la base de datos EU-KLEMS sí que permite disponer de una serie homogénea y relativamente amplia de salarios en función del nivel educativo de los trabajadores, a partir de la cual obtener la prima a la cualificación en la economía española. La Figura 3 muestra la prima a la cualificación utilizando la información proporcionada por la base de datos de EU-KLEMS. Como podemos comprobar, la prima a la cualificación, disminuye durante la década de los ochenta y principios de los noventa para posteriormente permanecer constante. Estos datos son diferentes a los obtenidos de otras fuentes. Así, mientras Hidalgo (2006) utiliza la Encuesta de Presupuestos

GRÁFICO 3: PRIMA A LA CUALIFICACIÓN
Fuente:



Familiares, donde la prima a la cualificación disminuye ligeramente durante la década de los ochenta pero aumenta en la década de los noventa. La disminución de los ochenta también aparece en los datos de EU-Klems, pero no así el aumento de los noventa. Por su parte, los datos de Arellano *et al.* (2001), indican un aumento de la prima a la cualificación durante la década de los ochenta, lo que contradice tanto los resultados de Hidalgo (2006) como los ofrecidos por EU-Klems.

3. Un modelo básico de la prima a la cualificación

Para el análisis de los factores que han determinado la evolución de la prima a la cualificación en España durante el periodo 1980-2004, en primer lugar, vamos a utilizar el modelo estándar de demanda y oferta, con una función de producción agregada en la cual se distingue entre dos niveles de cualificación del trabajo. La hipótesis básica es que existen cambios en la demanda relativa de trabajo a favor de los trabajadores más cualificados. De no ser así, el aumento en la proporción de trabajadores cualificados frente a los no cualificados resultaría en una disminución en la prima a la cualificación. La literatura divide la fuerza de trabajo en dos grandes grupos en función del nivel educativo: trabajadores con alto nivel de educación, fundamentalmente universitarios, que constituirían el grupo de trabajadores cualificados y trabajadores con un nivel educativo equivalente a la enseñanza media, que constituirían el grupo de trabajadores poco cualificados. Por tanto, cuando nos referimos a la prima a la cualificación estamos haciendo referencia a salario relativo entre trabajadores cualificados y no cualificados, tal y como los hemos definido anteriormente.

Katz y Murphy (1992) y Katz y Autor (1999) consideran una función de producción con una especificación de tipo CES para los tipos de trabajo, la cual está anidada dentro de la función tipo Cobb-Douglas con capital:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1 - \mu) S_t^\rho \right]^{(1-\alpha)/\rho}$$

donde $\alpha, \mu \in (0, 1)$ y $\rho \in (-\infty, 1)$, siendo Y_t el nivel de producción agregado, A_t la productividad total de los factores, K_t el stock de capital productivo, U_t el factor trabajo no cualificado y S_t el factor trabajo cualificado. Los parámetros son α que representa la participación del capital sobre el ingreso total, ρ es el parámetro que determina la elasticidad de sustitución entre el trabajo cualificado y el no cualificado, que vamos denominar σ , viene dada por $1/(1-\rho)$ y μ representa la participación en el ingreso salarial de los trabajadores no cualificados y los cualificados.³

3 Si ρ fuese cero estaríamos ante el caso de una Cobb-Douglas, siendo la función de producción en este caso:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha U_t^{\mu(1-\alpha)} S_t^{(1-\mu)(1-\alpha)}$$

El parámetro fundamental de esta función de producción es ρ . Si $\rho=1$, entonces los trabajadores cualificados y no cualificados son perfectamente sustitutos. En efecto, si $\sigma=0$, no existe sustitución entre trabajadores cualificados y no cualificados. Por el contrario, si $\sigma=1$, esto es, $\rho=0$, los trabajadores cualificados y no cualificados son sustitutos perfectos. Un valor de la elasticidad inferior a la unidad ($\rho<0$) nos indicaría que ambos grupos de trabajadores son sustitutos, lo cual no parece una situación posible.

Los inputs de trabajo de cada tipo se miden en términos de unidades eficientes de trabajo, es decir, cada input de trabajo se obtiene como el producto del número de horas trabajadas y de un índice de eficiencia que mide la calidad por hora de cada tipo de trabajo:

$$U_t = B_{u,t} H_{u,t}$$

$$S_t = B_{s,t} H_{s,t}$$

donde $B_{i,t}$ representa la calidad por hora y $H_{i,t}$ representa el número de horas trabajadas para el trabajo de tipo $i = \{u,s\}$, en la fecha t .

En la función de producción anterior el stock de capital entre como un input separado, no jugando ningún papel en la determinación de la diferencia salarial entre trabajadores cualificados y no cualificados. Bajo el supuesto de que los trabajadores cualificados y no cualificados son pagados en función de su producto marginal, a partir de la función de producción y derivando respecto al número de horas trabajadas, obtenemos que los salarios de cada grupo de trabajadores es el siguiente:

$$W_{u,t} = \mu(1-\alpha)A_t K_t^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1-\mu)S_t^\rho \right]^{(1-\alpha-\rho)/\rho} U_t^{\rho-1} B_{u,t}$$

$$W_{s,t} = (1-\mu)(1-\alpha)A_t K_t^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1-\mu)S_t^\rho \right]^{(1-\alpha-\rho)/\rho} S_t^{\rho-1} B_{s,t}$$

A partir de las condiciones de primer orden obtenemos que la proporción de masa salarial total sobre la renta total de la economía es:

$$\frac{W_{s,t} H_{s,t} + W_{u,t} H_{u,t}}{Y_t} = (1-\alpha) \frac{\mu(B_{u,t} H_{u,t})^\rho + (1-\mu)(B_{s,t} H_{s,t})^\rho}{\left[\mu U_t^\rho + (1-\mu)S_t^\rho \right]} = (1-\alpha)$$

siendo la proporción de la renta total que recibe cada grupo de trabajadores la siguiente:

$$\frac{W_{s,t} H_{s,t}}{Y_t} = (1-\alpha) \frac{(1-\mu)(B_{s,t} H_{s,t})^\rho}{\mu(B_{u,t} H_{u,t})^\rho + (1-\mu)(B_{s,t} H_{s,t})^\rho}$$

$$\frac{W_{u,t} H_{u,t}}{Y_t} = (1-\alpha) \frac{\mu(B_{u,t} H_{u,t})^\rho}{\mu(B_{u,t} H_{u,t})^\rho + (1-\mu)(B_{s,t} H_{s,t})^\rho}$$

Por otra parte, la proporción de masa salarial entre trabajadores cualificados y no cualificados, viene dada por la expresión:

$$\frac{W_{s,t} H_{s,t}}{W_{u,t} H_{u,t}} = \frac{(1-\mu)}{\mu} \left(\frac{B_{s,t} H_{s,t}}{B_{u,t} H_{u,t}} \right)^\rho$$

Por tanto, el ratio de los productos marginales de los dos tipos de trabajo nos indica que el ratio de los salarios relativos es:

$$\frac{W_{s,t}}{W_{u,t}} = \frac{1-\mu}{\mu} \left(\frac{B_{s,t}}{B_{u,t}} \right)^\rho \left(\frac{H_{s,t}}{H_{u,t}} \right)^{\rho-1}$$

La expresión (10) muestra la prima a la cualificación como una función de los inputs relativos, descomponiendo dicha prima en tres componentes: el efecto composición, el efecto de eficiencia relativa y el efecto de cantidad relativa.

El efecto composición depende del valor del parámetro μ . Este parámetro refleja la participación de los trabajadores cualificados frente a los no cualificados en la función de producción. Cuanto menor sea μ mayor es la participación de los trabajadores cualificados en el output de la economía. Aunque en un principio esta participación de ambos grupos de trabajadores no tiene porqué ser un parámetro, sino que podría experimentar variaciones significativas en el tiempo.

El efecto de eficiencia relativa dependerá del signo del parámetro de sustitución ρ . Si $\rho > 0$, entonces la elasticidad de sustitución entre los dos tipos de trabajo, σ , sería mayor que 1, lo que significa que ambos tipos de trabajo son sustitutivos uno del otro en la función de producción. En este caso un aumento de la eficiencia relativa provocaría un aumento de la prima a la cualificación. De hecho, este es el principal argumento utilizado en la literatura para explicar el aumento de la prima a la cualificación en Estados Unidos, esto es, la existencia de una elasticidad de sustitución mayor que 1 entre los trabajadores cualificados y no cualificados.

Por ultimo, el efecto de cantidad de relativa nos indicaría los efectos de cambios en la oferta de cualificación sobre el salario relativo. Dado que $\rho < 1$, el efecto

cantidad relativa nos indica que un aumento en las horas de trabajo cualificado frente al no cualificado (el efecto que se observa en los datos) provocaría una disminución en la prima a la cualificación.

Para analizar cuales son los efectos de cada componente sobre el crecimiento de la prima la cualificación, tomamos logaritmos y derivamos con respecto al tiempo. Aplicando logaritmos a la expresión anterior obtenemos la demanda relativa de trabajadores cualificados y no cualificados:

$$\ln \pi_t = \ln \frac{1-\mu}{\mu} + \rho \ln \left(\frac{B_{s,t}}{B_{u,t}} \right) + (\rho-1) \ln \left(\frac{H_{s,t}}{H_{u,t}} \right)$$

Los dos primeros términos de la derecha de la expresión representan cambios en la demanda relativa, mientras que el último término representa cambios en la oferta relativa de trabajo cualificado frente al no cualificado. Un resultado importante que obtenemos es que las ofertas relativas tienen diferente efecto en función del grado de sustitución entre trabajadores cualificados y no cualificados.

Mejoras tecnológicas neutrales a la cualificación provocan un aumento en $B_{s,t}$ y $B_{u,t}$ en la misma proporción. Por el contrario, mejoras tecnológicas sesgadas a la cualificación provocan un aumento en el ratio $B_{s,t} / B_{u,t}$ o en el parámetro μ si lo suponemos una función del tiempo.

Jonhson y Stafford (1998) definen como cambio tecnológico sesgado a la cualificación intensivo, cuando se produce un aumento en el ratio de eficiencia relativa del trabajo cualificado frente al no cualificado. En este caso se produce una mejora de los trabajadores cualificados frente a los no cualificados. Por su parte, el cambio tecnológico sería extensivo cuando provoca un aumento en μ , cambiando el empleo de trabajadores no cualificados por trabajadores cualificados.

Diferenciando la expresión anterior respecto al tiempo y notando la tasa de crecimiento de la variable x como g_x , obtenemos:

$$g_{\pi,t} = \rho(g_{B_{s,t}} - g_{B_{u,t}}) + (\rho-1)(g_{H_{s,t}} - g_{H_{u,t}})$$

La ecuación (g_0) descompone la tasa de crecimiento de la prima de cualificación en dos componentes. el primer componente, $\rho(g_{B_{s,t}} - g_{B_{u,t}})$, es el crecimiento de la eficiencia relativa del trabajo cualificado frente al no cualificado. El efecto de un incremento relativo del crecimiento del trabajo cualificado frente al no cualificado depende del parámetro ρ que es el que determina la elasticidad de sustitución entre ambos tipos de trabajo. Si $\rho > 0$, esto significa que la elasticidad de sustitución entre ambos tipos de trabajo es mayor que 1 y, por tanto, una mejora

relativa en la eficiencia del trabajo cualificado incrementa la prima de cualificación. Lo contrario ocurriría si $\rho < 0$.

El segundo componente, $(\rho - 1)(g_{H_{s,t}} - g_{H_{u,t}})$, es el efecto cuantitativo de ambos tipos de trabajo, y depende de la tasa de crecimiento del trabajo cualificado frente al no cualificado. Dado que $\rho < 1$, un crecimiento relativo del trabajo cualificado sobre el no cualificado reduce la prima a la cualificación.

Suponiendo que no existe un crecimiento diferencial respecto a los niveles de eficiencia de los trabajadores cualificados y no cualificados resulta que

$$g_{\pi,t} = (\rho - 1)(g_{H_{s,t}} - g_{H_{u,t}})$$

4. Estimación y Calibración

En la literatura, existen diferentes aproximaciones para analizar empíricamente el modelo desarrollado anteriormente. Así podemos encontrar tres diferentes enfoques: estimación econométrica de la ecuación de la prima a la cualificación, estimación de los factores de demanda a partir de un valor dado para ρ o bien la calibración del modelo para a partir de los datos obtener el valor de los parámetros. En nuestro caso vamos a usar el primer y el tercer enfoque, ya que estamos interesados fundamentalmente en medir el valor de la elasticidad de sustitución de los trabajadores cualificados frente a los no cualificados. Para análisis de los factores de demanda dado un valor de la elasticidad de sustitución entre cualificación y no cualificación puede verse Katz y Murphy (1992), Jonhson (1997), Autor et al. (1998) y Murphy et al. (1998), entre otros.

La importancia de conocer la elasticidad de sustitución entre los trabajadores cualificados y no cualificados es que esta elasticidad representa la pendiente de la demanda relativa de ambos tipos de trabajadores. De este modo este valor es de gran importante, puesto que nos va a indicar cómo la tecnología o los factores de oferta afectan tanto a la demanda como a los salarios.

El ejercicio de calibración que vamos a realizar es el estándar en la literatura, en el sentido que la mayoría de parámetros los obtenemos a través de los hechos estilizados y de otras estimaciones realizadas. Los parámetros del modelo son los siguientes:

$$\{\alpha, \rho, \mu, B_{s,t}, B_{u,t}\}$$

En primer lugar, el ratio de los ingresos salariales sobre la renta total lo fijamos igual a 0,70. Esto significa que $\alpha = 0,30$. Los factores de eficiencia son variables no observables. Si bien es cierto que estos niveles de eficiencia pueden ser observados a nivel de empresa, a nivel agregado no son observables. Por tanto, hemos de diseñar alguna estrategia para su consideración. En la literatura se han seguido dos opciones. O bien, directamente se supone que son constantes, o bien se supone que siguen una tendencia lineal. En concreto, suponemos el siguiente proceso:

Siguiendo a la mayoría de estudios empíricos en la literatura, en primer lugar vamos a suponer que ambos factores son constantes, por lo que la prima a la cualificación únicamente vendría determinada por el efecto de cantidad relativa. Katz y Murphy (1992), suponen que la demanda relativa puede ser aproximada por un tendencia lineal y estimando la expresión () para Estados Unidos para el periodo 1963-1987 obtienen:

$$\ln \pi_t = \text{const} + 0,033\text{time} - 0,709 \ln \left(\frac{H_{s,t}}{H_{u,t}} \right)$$

Katz y Murphy (1992), estiman empíricamente la expresión (prima) para Estados Unidos en el periodo 1963-1987, para explicar los cambios en el diferencial salarial entre universitarios/no universitarios. Estos autores suponen que los cambios en el nivel de eficiencia y la proporción relativa de cada tipo de trabajo pueden ser aproximados a través de una simple tendencia lineal. Estos autores estiman que $\rho = 0,291$, por lo que la elasticidad de sustitución entre trabajadores cualificados y no cualificados es $1/(1-\sigma) = 1,41$. Ciccone y Peri (2005) estiman un valor entre 1,2 y 2, siendo su valor preferido de 1,5, muy similar al estimado por Katz y Murphy (1992). Lindquist (2005) para Suecia, obtiene un valor estimado de $\rho = 0,30$, lo que supone una elasticidad de sustitución de 1,45. Para el caso de España, Hidalgo (2007) estima un valor de 1,52, muy similar a los estimados para Estados Unidos.

Para el caso de España usando los datos correspondientes el periodo muestral 1980-2004, obtenemos la siguiente estimación:

$$\ln \pi_t = -0,518 + 0,018\text{time} - 0,533 \ln \left(\frac{H_{s,t}}{H_{u,t}} \right)$$

con un R^2 de 0,967. Este resultado nos indica que la diferencia entre la eficiencia entre los trabajadores cualificados y los no cualificados aumenta un 1,8% al año, crecimiento mucho menor que el obtenido por Katz y Murphy (1992) para el caso de Estados Unidos. Los resultados de la regresión nos indican que el valor estimado del parámetro ρ es de 0,467, con un error estándar de 0,11, lo que significa

una elasticidad de sustitución entre mano de obra cualificada y no cualificada de 1,87 (con una banda entre 1,65 y 2,09).

Una estrategia alternativa consiste en calibrar el modelo con el objeto de obtener un valor de la elasticidad de sustitución. En nuestro caso calibramos el modelo anterior para el periodo 1980-2004. En primer lugar, suponemos que los niveles de eficiencia son constantes. En este caso obtenemos un valor medio de $\rho = 0,323$, esto es, una elasticidad de sustitución de 1,483. El valor calibrado para μ es de 0,63. Este valor, es muy similar al obtenido en trabajos anteriores para otras economías. Si incluimos la existencia de una tendencia lineal en el ratio de eficiencia, donde el nivel de eficiencia relativo de los trabajadores cualificados frente a los no cualificados crece a una tasa anual del 1,8 por ciento, tal y como hemos obtenido en el análisis anterior, resulta que $\rho = 0,518$, es decir, una elasticidad de sustitución de 2,15. En este caso obtenemos que el valor calibrado para el parámetro μ sería de 0,58.

5. La prima a la cualificación y el progreso tecnológico incorporado

Otra explicación de la evolución de la prima a la cualificación, muy similar a la anterior, es la hipótesis de complementariedad entre el capital y el nivel de cualificación de los trabajadores. La idea que subyace a esta hipótesis es que el capital es sustitutivo de la mano de obra no cualificada, pero es complementario respecto a la mano de obra cualificada.

La idea de complementariedad entre el capital y el nivel de cualificación de los trabajadores no es nueva, sino que ya fue propuesta por Griliches (1969). Griliches (1969) supone que el capital es más complementario con la mano de obra cualificada que con la no cualificada, proponiendo la siguiente función de producción:

$$Y_t = A_t \left[\lambda K_t^\gamma + (1 - \lambda) S_t^\gamma \right]^{\rho/\gamma} U_t^{(1-\rho)}$$

donde Y_t es el nivel de producción agregado, A_t es el factor tecnológico neutral, K_t es el stock de capital, U_t es el input de trabajo no cualificado (unskilled) y S_t es el input de trabajo cualificado (skilled), $\rho, \lambda \in (0, 1)$ y $\gamma \in (-\infty, 1)$. Los parámetros son α que representa la participación del capital sobre las rentas totales, ρ es el parámetro que determina la elasticidad de sustitución entre el trabajo cualificado y el no cualificado, que viene dada por $1/(1-\rho)$ y λ representa la participación en el ingreso salarial de los trabajadores no cualificados y los cualificados. Esta función de producción implica que siempre que aumente el stock de capital, aumentará la prima a la cualificación.

Vamos a seguir el trabajo realizado por Krussell *et al.* (2000). Siguiendo a Greenwood *et al.* (1997), se distingue entre dos tipos de capital: estructuras y equipos. En este caso, la ecuación de acumulación de capital es la siguiente:

$$K_{i,t+1} = (1 - \delta_i)K_{i,t} + Q_{i,t} I_{i,t}$$

siendo $i = \{s,e\}$, representando a las estructuras (s) y a los equipos (e), donde $Q_{i,t}$ es el precio de los activos de capital, que representa el progreso tecnológico incorporado a los mismos e $I_{i,t}$ es la inversión bruta en cada activo de capital. De este modo un valor creciente de $Q_{i,t}$ a lo largo del tiempo implicaría que por cada unidad de inversión se obtienen más unidades de capital, esto es, el precio del capital estaría disminuyendo, reflejando el progreso tecnológico asociado al mismo.

Siguiendo a Krussell *et al.* (2000) suponemos que la función de producción es del tipo Cobb-Douglas en términos de las estructuras y una CES en términos de los tres restantes inputs (equipos, trabajo cualificado y trabajo no cualificado), de forma que . Por tanto, la función de producción la escribimos como:

$$Y_t = A_t K_{s,t}^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1 - \mu)(\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{\rho/\gamma} \right]^{(1-\alpha)/\rho}$$

En esta especificación α , μ y λ son los parámetros que determinan la participación de cada factor productivo sobre las rentas totales, mientras que γ y ρ son los parámetros que determinan la elasticidad de sustitución entre trabajo no cualificado, equipos y trabajo cualificado. La elasticidad de sustitución entre equipos (o trabajo cualificado) y trabajo no cualificado es $1/(1-\rho)$ y la elasticidad de sustitución entre equipos y trabajo cualificado es $1/(1-\gamma)$. Si γ o ρ son cero, entonces obtendríamos una función del tipo Cobb-Douglas, donde la elasticidad de sustitución es unitaria. La hipótesis de complementariedad entre capital y cualificación implica que $\rho > \gamma$

Las condiciones de primer orden respecto a los dos tipos de capital y los dos tipos de trabajo son:

$$R_{s,t} = \alpha A_t K_{s,t}^{\alpha-1} \left[\mu U_t^\rho + (1 - \mu)(\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{\rho/\gamma} \right]^{(1-\alpha)/\rho} = \alpha A_t Y_t K_{s,t}^{-1}$$

$$R_{e,t} = (1 - \alpha) \lambda A_t K_{s,t}^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1 - \mu)(\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{\rho/\gamma} \right]^{(1-\alpha-\rho)/\rho} (\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{(\rho-\gamma)/\gamma} K_{e,t}^{\gamma-1}$$

$$W_{u,t} = (1 - \alpha) \mu A_t K_{s,t}^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1 - \mu)(\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{\rho/\gamma} \right]^{(1-\alpha-\rho)/\rho} H_{u,t}^{\rho-1} B_{u,t}^\rho$$

$$W_{s,t} = (1 - \alpha)(1 - \lambda)(1 - \mu) A_t K_{s,t}^\alpha \left[\mu U_t^\rho + (1 - \mu)(\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{\rho/\gamma} \right]^{(1-\alpha-\rho)/\rho} (\lambda K_{e,t}^\gamma + (1 - \lambda)S_t^\gamma)^{(\rho-\gamma)/\gamma} H_{s,t}^{\gamma-1} B_{s,t}^\gamma$$

De las condiciones de primer orden, obtenemos que la participación de las rentas salariales sobre la renta total es:

$$\frac{W_{s,t}H_{s,t} + W_{u,t}H_{u,t}}{Y_t} = (1-\alpha)(1-\lambda) \frac{(H_{u,t}B_{u,t})^\rho + [\lambda K_{e,t}^\gamma + (1-\lambda)S_t^\gamma]^{(\rho-\gamma)/\gamma} (H_{s,t}B_{s,t})^\gamma}{\mu U_t^\rho + (1-\mu)[\lambda K_{e,t}^\gamma + (1-\lambda)S_t^\gamma]^{\rho/\gamma}}$$

Por otra parte, la proporción de masa salarial entre trabajadores cualificados y no cualificados, viene dada por la expresión:

$$\frac{W_{s,t}H_{s,t}}{W_{u,t}H_{u,t}} = \frac{(1-\lambda)(1-\mu) [\lambda K_{e,t}^\gamma + (1-\lambda)S_t^\gamma]^{(\rho-\gamma)/\gamma} (H_{s,t}B_{s,t})^\gamma}{\mu (H_{u,t}B_{u,t})^\rho}$$

A partir de las condiciones de primer orden obtenemos que en equilibrio, el ratio entre los salarios, lo que denominamos el premio a la cualificación puede expresarse de la siguiente manera:

$$\frac{W_{s,t}}{W_{u,t}} = \frac{(1-\mu)(1-\lambda)}{\mu} [\lambda K_{e,t}^\gamma + (1-\lambda)S_t^\gamma]^{(\rho-\gamma)/\gamma} \frac{B_{s,t}^\gamma H_{s,t}^{\gamma-1}}{B_{u,t}^\rho H_{u,t}^{\rho-1}}$$

Operando en la expresión anterior, multiplicando y dividiendo por $H_{s,t}^{\rho-1}$ y multiplicando y dividiendo por $B_{s,t}^\rho$, obtenemos:

$$\frac{W_{s,t}}{W_{u,t}} = \frac{(1-\mu)(1-\lambda)}{\mu} \left[\lambda \left(\frac{K_{e,t}}{S_t} \right)^\gamma + (1-\lambda) \right]^{(\rho-\gamma)/\gamma} \left(\frac{B_{s,t}}{B_{u,t}} \right)^\rho \left(\frac{H_{s,t}}{H_{u,t}} \right)^{\rho-1}$$

que es la expresión de la prima a la cualificación obtenida por Krusell et al. (2000). Tomando logaritmos resulta:

$$\ln \pi_t = \ln \frac{(1-\mu)(1-\lambda)}{\mu} + \frac{\rho-\gamma}{\gamma} \ln \left(\lambda \left(\frac{K_{e,t}}{S_t} \right)^\gamma + (1-\lambda) \right) + \rho \ln \left(\frac{B_{s,t}}{B_{u,t}} \right) + (\rho-1) \ln \left(\frac{H_{s,t}}{H_{u,t}} \right)$$

Finalmente, diferenciando respecto al tiempo, obtenemos:

$$g_{\pi,t} = \rho(g_{B_{s,t}} - g_{B_{u,t}}) + (\rho-1)(g_{H_{s,t}} - g_{H_{u,t}}) + \lambda(\rho-\gamma) \left(\frac{K_{e,t}}{S_t} \right)^\gamma (g_{K_{e,t}} - g_{H_{s,t}} - g_{B_{s,t}})$$

La expresión (g1) es similar a la expresión (g0), pero donde aparece un nuevo componente, $\lambda(\rho-\gamma) (K_{e,t}/S_t)^\gamma (g_{K_{e,t}} - g_{H_{s,t}} - g_{B_{s,t}})$ que es el denominado efecto de complementariedad capital-trabajo. Este componente depende del crecimiento del

capital de equipos, $g_{Ks,t}$, relativo al crecimiento del trabajo cualificado en términos de unidades de eficiencia, $g_{Hs,t} + g_{Bs,t}$. Si obtenemos que $\rho > \gamma$, esto implicaría que el trabajo cualificado es más complementario con los equipos que el trabajo no cualificado. Por lo tanto, un aumento en el stock de capital de equipos en la economía tendería a aumentar la prima salarial a la cualificación, dado que generaría un aumento de la demanda relativa de trabajadores cualificados.

6. Calibración

Con objeto de analizar la hipótesis de complementariedad entre capital y cualificación sobre la evolución de la prima salarial a la cualificación, debemos escoger los valores para los parámetros del modelo, que son los siguientes:

$$(\alpha, \lambda, \mu, \rho, \gamma, \delta_e, \delta_s)$$

En primer lugar, el parámetro α , lo obtenemos de la base de datos “Total Economy Growth Accounting” del “Groningen Growth & Development Center (GGDC)”, tomando un valor de 0,1396 para la economía española durante el periodo seleccionado. Por lo que respecta a las tasas de depreciación de los dos tipos de capital, obtenemos que $\delta_s = 0,0145$ y que $\delta_e = 0,988$, esto es, la tasa de depreciación de las estructuras es mucho más baja que la correspondiente a los equipos. La elasticidad de sustitución que vamos a utilizar es la obtenida en el apartado anterior, esto es, un valor para ρ de 0,323. Por tanto el ejercicio consistiría en calcular los restantes tres parámetros, que los obtenemos usando las expresiones correspondientes al ratio de ingresos laborales sobre el total de ingresos (ecuación 23), la proporción de los ingresos salariales de los trabajadores cualificados respecto a los no cualificados (ecuación 24) y la condición de primer orden del coste de uso del capital (ecuaciones 19 y 20).

Krusell *et al.* (2000) aplican este análisis a Estados Unidos obteniendo que la complementariedad entre el capital y el nivel de cualificación, puede explicar la mayoría de las variaciones en la prima a la cualificación en Estados Unidos durante los últimos 30 años. Batista (2002) realiza un análisis similar para Portugal obteniendo que el efecto complementariedad entre capital y cualificación explica un elevado porcentaje de la evolución de la prima a la cualificación en Portugal. Lindquist (2005) aplica el mismo análisis a Suecia, obteniendo resultados similares, en el sentido de que el incremento en la desigualdad salarial entre trabajadores cualificados y no cualificados en Suecia está provocado por los cambios en la demanda, debido a la existencia de complementariedad entre el capital y la cualificación en la función de producción.

Los resultados aparecen reflejados en la tabla 2. El valor obtenido para el parámetro γ es de $-0,786$, muy similar al obtenido en trabajos anteriores. Tal y como podemos observar, los valores obtenidos son consistentes con la hipótesis de complementariedad entre capital de equipos y cualificación, es decir, obtenemos que $\rho > \gamma$. Así, la elasticidad de sustitución entre trabajadores cualificados y no cualificados (o entre capital de equipos y trabajadores no cualificados) sería de $1,48$, mientras que la elasticidad de sustitución entre capital de equipos y trabajadores cualificados, $1/(1-\gamma)$ es de $0,560$. Este valor nos indica que el capital de equipos y los trabajadores cualificados son factores complementarios y que, por tanto, a mayor progreso tecnológico incorporado a este capital, mayor será la demanda de trabajadores cualificados, lo que presionaría al alza la prima salarial a la cualificación si no se produce un aumento equivalente en la oferta de trabajadores cualificados.

Cuadro 2
Parámetros calibrados y elasticidades de sustitución

Parámetro	Valor
γ	$-0,786$
μ	$0,463$
λ	$0,133$
$1/(1-\rho)$	$1,483$
$1/(1-\gamma)$	$0,560$

7. Conclusiones

En este trabajo hemos intentado explicar la evolución de la prima salarial a la cualificación en la economía española durante el periodo 1980-2004. Durante este periodo se ha producido inicialmente una disminución de la prima a la cualificación durante los ochenta, para posteriormente mantenerse constante hasta la actualidad, y ello a pesar del importante aumento de la oferta de trabajadores cualificados. Esta evolución es muy similar a la registrada en el resto de países europeos y contrasta con la presentada por Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido, en el cual la prima salarial a la cualificación ha experimentado un importante aumento en los últimos años.

Los resultados obtenidos muestran la existencia de sustitución entre trabajadores cualificados y no cualificados, mientras que se obtiene complementariedad entre trabajadores cualificados y el capital de equipos, que es el que presenta un significativo progreso tecnológico incorporado, frente al capital de estructuras,

cuyo progreso tecnológico es más reducido. En cualquier caso, la evolución de la prima salarial a la cualificación en España, que se ha mantenido constante en los últimos años, nos muestra un proceso equilibrado entre el aumento en la oferta de trabajadores cualificados y los cambios en la demanda de trabajadores cualificados.

Referencias Bibliográficas

- Acemoglu, D. (1998): Why do new technologies complement skills? Directed technological change and wage inequality. *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1055-1098.
- Acemoglu, D. (2002): Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40, 7-72.
- Acemoglu, D. (2003a): Cross-country inequality trends. *Economic Journal*, 113, 121-149.
- Acemoglu, D. (2003b): Patterns in skill premia. *Review of Economics Studies*, 70, 199-230.
- Autor, D., Katz, L. y Kearney, M. (2007): Trends in U.S. wage inequality: Revising the Revisionists.
- Arellano, M., Bentolila, S. y Bover, O. (2002): The Distribution of Earnings in Spain During the 1980s: The Effects of Skill, Unemployment, and Union Power, in D. Cohen, T. Piketty and G. Saint-Paul (eds.). *The Economics of Rising Inequalities*, Oxford University Press and CEPR.
- Batista C. (2002): Skill Premium in Portugal: Some Evidence on the Capital-Skill Complementarity Hypothesis, University of Chicago.
- Bound, J. y Johnson, G. (1992): Changes in the structure of wages in the 1980's: An evaluation of alternative explanations. *American Economic Review*, vol. 82, 371-392.
- Card, D. y DiNardo, J. (2002): Skill-biased technological change and rising wage inequality: Some problems and puzzles. *Journal of Labor Economics*, vol. 20, 733-783.
- Ciccone, A. y Peri, G. (2005): Long-run substitutability between more and less educated workers: Evidence from U.S. States 1950-1990. *Review of Economics and Statistics*.
- DiNardo, J., Fortin, N., y Lemieux, T. (1996): Labor market institutions and the distribution of wages: 1973-1992: a semiparametric approach. *Econometrica*, vol. 64, 1001-1044.
- Domeij, D. y Ljungqvist, L. (2006): Wage structure and public sector employment: Sweden versus the United States 1970-2002. NBER Working Paper, n. 5921.
- Dupuy, A. (2006): Will the skill-premium in the Netherlands rise in the next decades?, Mimeo.

- Freeman, R. y Katz, L. (1995): Differences and changes in wage structures.
- Gallego, F. (2006): Skill-premium in Chile: Studying the skill bias technical change hypothesis in the South. Central Bank of Chile, Working Paper n. 363.
- Greenwood, J., Hercowitz, Z. and Krusell, P. (1997): Long-run implication of investment-specific technological change, *American Economic Review* 87, 342-362.
- Griliches, Z. (1969): Capital-skill complementarity. *Review of Economics and Statistics*, vol. 51, 465-468.
- Hamermesh, D. (1993): *Labor Demand*. Princeton University Press.
- Hidalgo, M. (2007): Analysis of skill wage premium in Spain. Mimeo.
- Johnson, G. (1997): Changes in earnings inequality: the role of demand shifts. *Journal of Economic Perspectives*, 11, 41-54.
- Johnson, G., y Stafford, F. (1998): Technology regimes and the distribution of real wages. Mimeo.
- Katz, L. y Autor, D. (1999): Changes in the wage structure and earnings inequality, en O. Aschenfelter y D. Card (Eds.) *Handbook of Labor Economics*, vol. 3A, Elsevier, Amsterdam.
- Katz, L. y Murphy, K. (1992): Changes in relative wages, 1963-87: supply and demand factors. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107. 35-78.
- Katz, L., Loveman, G. y Blanchflower, D. (1995): A comparison of changes in the structure of wage in four OECD countries, en R. Freeman y L. Katz (ed.), *Differences and changes in wage structures*: University of Chicago Press and NBER.
- Krusell, P., Ohanian, L., Ríos-Rull, J. y Violante, G. (2000): Capital-Skill complementarity and inequality: A macroeconomic analysis. *Econometrica*, vol. 68, 1029-1054.
- Lee, D. (1999): Wage inequality in the U.S. during the 1980s: Rising dispersion or falling minimum wage? *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114.
- Lindquist, M. (2005): Capital-Skill complementarity and inequality in Sweden. *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 107, 711-725.
- Machin, S. y Van Reenen, J. (1998): Technology and changes in skill structure: Evidence from seven OECD countries. *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1215-1244.
- Murphy, K., Riddell, W. y Romer, P. (1998): Wages, skills and technology in the United States and Canada, en *General Purpose technologies*, E. Helpman (ed.), MIT Press, Massachusetts.
- Nickell, S. y Bell, B. (1996): The collapse in demand for the unskilled and unemployment across the OECD, *Oxford Review of Economic Policy*, 40-62.

novedades
2008



INSTITUTO
DE ANÁLISIS
ECONÓMICO Y
EMPRESARIAL
DE ANDALUCÍA

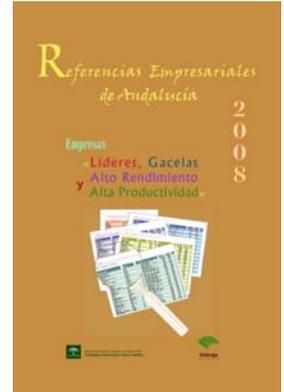
● Análisis económico-financiero de la empresa andaluza 2008 ●

Constituye el más riguroso y exhaustivo compendio de información empresarial en el ámbito de Andalucía. Dicha obra incluye el Directorio de Empresas Andaluzas (en soporte cd-rom) con información de más de 35.000 sociedades domiciliadas en Andalucía.



● Referencias Empresariales de Andalucía 2008 ●

Examina las empresas más relevantes de Andalucía, e incluye un Directorio con los datos más representativos de las empresas seleccionadas.



● Temas Actuales de Economía ●

Tiene como objetivo promover e incentivar la realización y difusión de investigaciones sobre la realidad económica que nos rodea, con la certeza que serán de gran utilidad no sólo para los profesionales y estudiosos del tema, sino para todo el conjunto de la sociedad.



● PREMIO Referencia Empresarial ●

En 2007 se han entregado los primeros Premios "Referencias Empresariales" a aquellas empresas que, durante 2 años consecutivos, cumplen los requisitos de las tres tipologías reseñadas "líderes, gacelas y alta rentabilidad". Los premios recayeron en: COSENTINO, RECICLADOS MIJAS Y FORMACIÓN DIGITAL



● JORNADA "INNOVACIÓN Y EMPRESA" ●

El 12 de diciembre de 2007 se ha celebrado en Sevilla la "Jornada de Innovación y Empresa", patrocinada por la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía y UNICAJA. La Jornada se ha centrado en analizar la INNOVACIÓN como elemento de competitividad para las empresas en la convicción de que es el principal elemento dinamizador de una economía y que son las empresas los principales agentes innovadores.



SERVICIO HEMEROTECA

Acceda al histórico de nuestra empresa desde el año de creación 2002 (en formato *pdf)

INSTITUTO ANÁLISIS ECONÓMICO Y EMPRESARIAL DE ANDALUCÍA
Calle Molina Lario, nº 13 5º planta. 29015 Málaga
Tlf.: 952225305; Fax: 952212073; web: www.institutoaeea.org

Noticias institucionales

Publicación del Informe "Referencias empresariales de Andalucía 2007" y entrega de distinciones

Unicaja y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía han presentado el Informe editado conjuntamente "Referencias empresariales de Andalucía 2007. Empresas líderes, gacelas y de alto rendimiento", que ha sido realizado por el Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía, entidad promovida por Unicaja y Analistas Económicos de Andalucía (sociedad de estudios del Grupo Unicaja).

Junto a la publicación, este año se ha iniciado la entrega de las distinciones "Referencia Empresarial 2007", un reconocimiento a aquellas empresas que han tenido un comportamiento más relevante, dentro de los criterios que definen los tipos de empresas señalados en la publicación. La distinción está destinada a resaltar la trayectoria de empresas que hayan sido distinguidas en cada una de las tres clasificaciones señaladas en el informe durante dos años consecutivos, con una reseña más especial para aquella que haya generado más recursos.

Las tres empresas distinguidas, según los datos del informe de 2007, han sido: Cosentino S.A. (Almería), Formación Digital S.L. (Sevilla) y Reciclados Mijas S.L. (Málaga).



Imagen de la presentación del informe en la que aparecen de izquierda a derecha: el Consejo de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, Francisco Valero y el Presidente de Unicaja, Basilio Meda.

XII edición del informe "Análisis Económico-Financiero de la Empresa Andaluza. 2007"

La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, a través de la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (Agencia IDEA), y Unicaja han presentado la duodécima edición del informe que editan conjuntamente, "Análisis Económico-Financiero de la Empresa Andaluza. 2007".

El estudio forma parte de las publicaciones generadas por la Central de Balances de Andalucía (CBA), sistema de información regional de base empresarial que forma parte del Sistema Estadístico de Andalucía.

Su contenido se estructura en tres partes. Comienza con una revisión de la evolución del contexto económico regional para profundizar, posteriormente, en los rasgos básicos que caracterizan a la empresa andaluza. La segunda parte se aproxima al comportamiento económico-financiero de la empresa regional en los tres últimos ejercicios con información disponible, 2003-2005, y realiza un estudio comparativo respecto a la empresa española, destacando las fortalezas y debilidades.

El documento se cierra con un trabajo monográfico que analiza el proceso de reforma de las normas contables que entró en vigor en Enero de 2008.



Imagen de la presentación del Informe "Análisis Económico-Financiero de la Empresa Andaluza. 2007".

El tejido empresarial sevillano crece un 23,2% en cinco años

Ha pasado de las 89.367 compañías en 2002 a las 110.151 en 2006. La inversión también ha crecido

SEVILLA El tejido empresarial sevillano ha crecido un 23,2% en cinco años, al pasar de 89.367 compañías en el año 2002 a un total de 110.151 en 2006, lo que supone, en términos absolutos, un aumento de 20.784 sociedades. Este dato se recoge en el Informe Empresa Sevillana 2007, elaborado por Sevilla Global con

datos hasta del ejercicio 2006, que destaca igualmente el aumento de inversión de las empresas sevillanas, que alcanzó una tasa de variación en 2006 del 7,6%.

En esta evolución sobresale el incremento alcanzado por las partidas de activo circulante (con un aumento del 23,4%), variación que ha sido más intensa que la

observada en el activo fijo (14,3%), lo que ha contribuido a un mayor equilibrio entre las masas patrimoniales, según ha destacado la empresa municipal en un comunicado. Sevilla Global resalta que "el dinamismo de la inversión ha ido acompañado de un notable crecimiento de la facturación de las empresas sevillanas", que fue especialmente significativo en 2005, cuando los ingresos de explotación aumentaron un 13,6% interanual. Con ello,

el resultado neto de la explotación experimentó un fortalecimiento, con un aumento interanual en 2004 del 10,5% y del 12% en 2005, a pesar de que los gastos de explotación crecieron a mayor ritmo que los ingresos de explotación. El gasto de personal de las empresas sevillanas aumentó del 3,4% en 2004 al 6,6% en 2005, un ritmo de evolución que se sitúa por debajo del seguido por los ingresos de explotación y los resultados. En cuanto a la rentabi-

lidad de la empresa, a lo largo de los tres últimos años, se situó, en promedio, alrededor del 7,1%, alcanzando una señal de progresivo crecimiento durante este periodo. Así, la rentabilidad económica osciló entre el 6,6% inicial de 2003 y el 7,2% de 2005. Además, la rentabilidad financiera ha sido en los últimos años muy buena, experimentando una positiva variación entre 2003 y 2005, ejerciendo en el que alcanzó un valor del 13%.