

CAPITAL HUMANO Y CAPITAL FISICO EN LA OCDE, SU IMPORTANCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL PERÍODO 1965- 95.

GUISAN, M. Carmen (eccgs@usc.es)
NEIRA, Isabel (ineira@usc.es)
Facultad de Económicas
Universidad de Santiago de Compostela

Resumen: El objetivo de nuestro trabajo es analizar cual es el papel del capital humano en el crecimiento de la economía, y para ello estudiamos un efecto indirecto además del tradicional efecto directo que se observa en la función de producción para el capital humano. Se trata del efecto indirecto que este ejerce sobre el capital físico, y que a pesar de considerarse como un elemento importante por muchos autores de la teoría del crecimiento, apenas ha sido objeto de estudio empírico. Nuestro estudio se complementa con el análisis de la situación de la educación en los países de la OCDE, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

Abstract: We analyse the role of human capital on economic growth, in industrialized countries, having into account not only the direct effect of education on production by inhabitant but also the indirect effect through the positive impact of education on physical capital by inhabitant. Two econometric models are estimated, with a panel of nineteen OECD countries during the period 1965-90 and the results confirm this significant effect and thus reinforce the great importance that education has on development. We also analyse the differences among countries, in education expenditure and levels, in the period 1970-95.

JEL Classification: C5, O51, O52, O57

1. Análisis del gasto educativo e investigador en España y en los países de la OCDE

Una de las causas más importantes del inferior nivel que el PIB por habitante de España tiene en comparación con la media de la OCDE es el menor nivel educativo de la población, especialmente al comparar algunas variables muy relevantes en este sentido como el porcentaje de alumnos con estudios secundarios de segundo ciclo completos, el gasto por habitante en libros, y el gasto en educación superior por alumno.

Este déficit ha supuesto un grave inconveniente para el despegue económico de España durante el siglo veinte y la situación mejoró substancialmente, en algunos aspectos, a medida que el programa de extensión de la educación secundaria iniciado en el quinquenio 1961-65 se fue perfeccionando y ampliando durante el último cuarto del siglo.

Así el porcentaje de población con estudios secundarios de segundo ciclo completos se incrementó en España desde sólo un 17.6% en 1985 a un 28% en 1995, si bien continúa muy por debajo del porcentaje correspondiente a los países más avanzados de la OCDE, algunos de los cuales ya superaban el 50% en 1985 y el 80% en 1995.

El gasto en libros y periódicos por habitante, según los datos de la OCDE(1992) con sólo 30 dólares en España en 1990, en términos de paridades de poder adquisitivo, es muy inferior a la media de la OCDE que en dicho año fue de 148 dólares por habitante, y a países como Francia con 200 dólares, Alemania con 186, Irlanda con 150, Gran Bretaña con 161 o Estados Unidos con 186.

En el período 1990-2000 se ha producido un ligero incremento de este gasto en España pero todavía continúa muy por debajo de los valores de los países más avanzados de la OCDE.

Por lo que respecta al gasto educativo por alumno hay que señalar que en todos los niveles la situación de España está por debajo de la media de la OCDE, siendo la distancia más acentuada en el caso de la educación superior en la cual la dotación económica por alumno de España es bajísima, en comparación con la mayoría de los países de la OCDE, con algo menos de 5 mil dólares en 1995 mientras la media de la OCDE superaba los 12 mil dólares en dicho año, Irlanda superaba los 8 mil dólares, Alemania los 9 mil y Estados Unidos se situaba en torno a los 20 mil.

Estos datos están expresados en términos de paridades de poder adquisitivo, de forma que el trabajo de los profesores está valorado por su valor a precios internacionales de la OCDE, y no por el sueldo menor que cobran. Si la comparación se efectuase en términos de tipo de cambio la diferencia sería incluso más desfavorable para España.

España gasta por alumno sólo un tercio del valor que destinan a educación superior muchos de esos países pero produce un porcentaje de titulados similar, y por lo tanto la eficacia del sistema universitario español es muy elevada, pero a costa de un esfuerzo personal muy grande por parte de las personas que realizan su trabajo eficientemente a pesar de los escasos recursos.

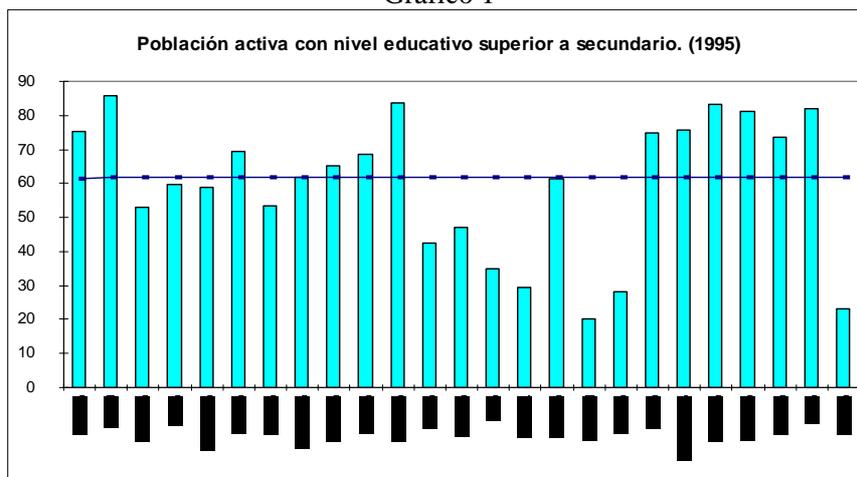
El menor gasto universitario de España, verdadera asignatura pendiente de los gobiernos de los distintos partidos políticos que se han sucedido desde 1975 hasta el año 2001, no sólo se refleja en el gasto docente sino también en el menor gasto investigador universitario con sólo 22 dólares por habitante muy inferior a la media de la OCDE, y menor de un tercio del que destinan Francia o Alemania, y menos de la quinta parte del que destina Japón.

Sería desde luego deseable que se adoptasen políticas tendentes a acercar el gasto medio en educación por alumno de España a la media de la OCDE, y también un aumento, al menos al triple del valor actual, del gasto investigador, así como un fomento de la lectura de libros que aportan valores culturales y científicos.

Debemos recordar que Irlanda, con su mayor esfuerzo educativo, logró superar en las últimas décadas del siglo veinte, el nivel de su PIB por habitante similar al de España y alcanzar en el año 2000 un PIB por habitante, en términos de poder adquisitivo, que supera al español en un 50%. Como consecuencia de ello las tasas de empleo son también más elevadas en Irlanda y los sueldos medios son más elevados.

En el gráfico 1 presentamos la población comprendida entre 25-65 años que al menos ha alcanzado la educación secundaria en el año 1995.

Gráfico 1



Fuente: OCDE (1997)

En el gráfico podemos observar como España con un 28% de población activa con educación secundaria o superior, presenta uno de los niveles más bajos de los países de la OCDE analizados, muy

inferior a la media de 62% y totalmente alejada de los países punteros en este tema, que son fundamentalmente los países nórdicos, Suiza, EEUU y Alemania.

En este sentido es importante señalar que las diferencias del nivel educativo en España en relación con los restantes países se centran fundamentalmente en la educación secundaria y superior no universitaria, ya que el nivel alcanzado por la educación superior es de un 12%, similar a países como lo nórdicos o Reino Unido, aunque lejos del 25% de EEUU.

El 72% de población activa española que no ha completado sus estudios secundarios, tan solo es superado por Turquía (77%) y muy lejos, como antes señalábamos de los países de nuestro entorno, e incluso de la media situada en un 40%.

Si este análisis se realiza por grupos de edad, la situación varía de forma importante ya que para la población activa más joven, comprendida entre 25-34 años, el porcentaje con educación superior a secundaria, aumentaría hasta el 47%, también por debajo de la media de la OCDE para este grupo de edad que se sitúa en un 71%.

Este cambio experimentando por la población activa española en los últimos años y que se ha traducido a la población comprendida entre 25 y 34 años, supone una importante innovación en su composición cualitativa, pero que todavía no ha servido para situarnos en la media de los países de la OCDE.

A pesar del esfuerzo inversor realizado en los últimos años en los que hemos pasado de gastar en 1985 un 3.6% del PIB en educación pública al 4.9% en 1994, este esfuerzo no parece ser suficiente, ya que el gasto en España continúa sin alcanzar los niveles de la OCDE, tanto en relación con el número de alumnos como con el número de habitantes.

En los niveles educativos bajos, el gasto por alumno en España se sitúa siempre por debajo de la media, pero la situación es peor en la educación superior en la que las diferencias entre España y los países de la OCDE son mayores. Esta situación supone un importante detrimento de la calidad de la enseñanza en España, que repercute en el elevado ratio alumnos/profesor en muchos centros, lo que provoca la masificación de la enseñanza universitaria y una menor cantidad de recursos disponibles para los alumnos.

En la tabla 1 se recoge el gasto público en educación como porcentaje del PIB para un conjunto de países de la OCDE, y aunque se produce una ruptura en la serie en los últimos años, las cifras son suficientemente válidas para indicar la evolución del gasto educativo en los distintos países.

Tabla 1. Porcentaje de Gasto Educativo público en el PIB

País	1970	1975	1980	1985	1990	1994
Canadá	10.2	8.5	7.7	6.9	6.2	6.7
México	2.4	3.9	4.6	3.8	4.0	4.6
EEUU	6.0	5.7	4.9	4.6	5.2	4.9
Australia	4.6	6.2	5.6	5.4	4.6	5.3
Japón	-	-	-	-	3.6	3.8
Nueva Zelanda	-	6.5	6.7	5.1	-	6.4
Austria	4.6	5.7	5.7	5.8	5.4	5.4
Dinamarca	-	6.9	7.4	6.2	6.3	8.0
Finlandia	-	-	5.8	5.7	6.0	7.3
Francia	4.8	5.2	5.0	5.7	5.1	5.9
Alemania	3.7	5.1	4.8	4.6	4.1	4.7
Grecia	2.8	3.4	3.2	4.0	-	2.4
Irlanda	4.8	5.8	6.3	6.0	5.0	5.5
Italia	-	4.8	4.5	5.0	5.2	4.8

Holanda	7.5	7.4	7.1	6.6	5.7	5.2
Portugal	-	3.3	3.7	4.0	4.3	5.5
España	2.0	1.8	2.3	3.6	4.4	4.9
Suecia	7.9	7.1	8.5	7.0	5.6	7.7
Reino Unido	6.2	6.8	5.7	4.9	4.9	5.2
Noruega	-	6.4	5.8	5.6	-	8.1
Suiza	3.9	5.3	5.2	5.1	5.2	5.7
MEDIA	5.65	5.84	5.73	5.27	5.03	5.48
DESVIACION TIPICA	2.34	1.46	1.43	1.05	0.79	1.34

Fuente: OCDE (1997) en general y UNESCO(2000) para España, Francia e Irlanda en 1970-80.

Podemos observar como a pesar del crecimiento de la parte del PIB que dedican a educación la mayor parte de los países, las diferencias continúan siendo importantes, de modo que si el valor máximo se presentaba en 1970 en Canadá con un 10.2% y el mínimo de dicho año en México con un 2.4%.

La posición máxima en 1994 corresponde a Dinamarca con un 8% y la mínima en dicho año a Grecia con un 2.4%, si bien estas cifras hay que tomarlas con precaución porque existen importantes problemas de medición que la propia OCDE detecta.

En algunos casos como el de Japón, el hecho de que el porcentaje sea bajo no implica un bajo valor del gasto educativo por habitante, ya que se trata de un país con un elevadísimo nivel de PIB per cápita, que duplica o triplica al de otros países menos ricos de la OCDE.

El hecho de que Canadá haya disminuido su porcentaje no significa que este país dedique menos dinero a gasto educativo, ya que el gran incremento experimentado por su PIB real por habitante hace que con un porcentaje claramente menor el elevado nivel de gasto educativo por habitante de este país se mantenga e incluso se incremente ligeramente.

El porcentaje tiende a mantenerse constante, o incluso a bajar, cuando los países ya han alcanzado un alto nivel en dicho porcentaje y su PIB real por habitante continúa aumentando. Son los países más pobres los que necesitan tener un porcentaje más alto pero lamentablemente ello es difícil de conseguir en muchos casos dadas las muchas necesidades económicas que tienen que atender.

Las diferencias entre países apenas se han corregido durante estas dos décadas ya que si la desviación respecto al valor medio bajó paulatinamente hasta el comienzo de la década de los noventa, los datos del año 1994 parecen indicar una evolución contraria. La media por su parte permanece estabiliza durante todo el período en valores cercanos al 5.5%.

La tabla 2 muestra la evolución del porcentaje de población mayor de 25 años con estudios secundarios completos de segundo ciclo, o nivel superior, el gasto en investigación por habitante y el PIB por habitante, en los países de la Unión Europea en el período 1985-95.

Tabla 2
Porcentaje de población >25 años con estudios secundarios de 2º ciclo completos, gasto en investigación por habitante en 1990 y PIB por habitante en 1995.

País	PS285	PS290	PS295	ID90H	PIB95H
Alemania	66.8	81.9	84.0	522	21883
Austria	54.6	67.9	70.0	270	21757
Bélgica	41.3	45.2	54.0	328	20316
Dinamarca	47.9	58.0	62.0	408	27316
España	17.6	23.0	28.0	108	13397
Finlandia	49.3	61.5	66.0	520	25422
Francia	43.6	52.2	69.0	508	21673
Gran Bretaña	56.2	68.0	75.0	377	17639
Grecia	20.0	31.2	35.0	31	8583
Holanda	54.9	58.0	61.0	383	20386
Irlanda	32.0	42.2	47.0	112	16829
Italia	23.1	28.5	35.0	250	20194
Portugal	11.3	14.2	20.0	37	7297
Suecia	56.0	69.9	74.0	758	26523

Fuente: Elaboración en base a estadísticas de Eurostat para I+D, y de OCDE para PS2. ID90H y PIB95H están expresados en términos por cápita, en dólares de 1990 según tipos de cambio.

Por otra parte, en el estudio de Guisán, Cancelo y Expósito(1998) se presentan también los datos del gasto en investigación y del nivel educativo de los demás países de la OCDE en 1990, destacando entre ellos los valores de Estados Unidos, con un 84% de nivel educativo igual o superior a secundario de 2º ciclo y Japón con un valor estimado de 71% para esta variable. Ambos países destacan también en el nivel de gasto investigador por habitante, con 619 dólares en 1990 en el caso de Estados Unidos y de 730 en el caso de Japón.

En la siguiente tabla se presentan los ratios de empleo y desempleo para España y la media de 29 países de la OCDE en 1995, se trata de analizar si el nivel educativo del trabajador incide favorablemente sobre su tasa de ocupación.

En España las elevadas tasas de paro condicionan el análisis comparativo con respecto a los demás países de la OCDE, sin embargo se observa para la población activa total que en aquellos países que disponen de un pequeño porcentaje de población sin estudios las tasas de paro se recrudecen en este tipo de población, mientras que son los universitarios los que presentan las menores tasas de paro en cada país.

Tabla 3. Porcentajes de ocupados y desempleados por nivel educativo en España y media de 29 países de la OCDE en 1995.

	ESPAÑA	Media OCDE
RATIOS EMPLEO		
Inferior a secundario	46	57
Secundario	65	74
No-universitario	73	82
Universitario	75	85
Todos los niveles	53	70
RATIOS DE DESEMPLEO		
Inferior a secundario	20.6	10.1
Secundario	18.5	7
No-universitario	16.6	5.6
Universitario	13.8	4
Todos los niveles	19	7.3

Fuente:OCDE(1997)

Si el análisis se realiza para la población más joven entre 15 y 29 años, los estudios superiores, tanto universitarios como no universitarios, suponen unas tasas de paro que a pesar de ser muy elevadas en el caso de España, se reducen en relación a la población sin estudios.

En este sentido es importante señalar que la educación superior no universitaria presenta las menores tasas de paro dentro de la población joven.

La gran importancia que en la OCDE se concede a este tipo de educación y que se une a la educación universitaria en los análisis de la situación educativa, plantea a nuestro juicio una importante baza para el sistema educativo español, en el que este tipo de educación es residual y no se le concede la valoración que requiere.

El número de alumnos que se matriculan en España en este tipo de enseñanza se situaba en 1995 en el 0.2% sobre la población entre 17 y 34 años, frente al 11.5% de la educación universitaria, cuando la media de los países que hemos venido estudiando se sitúa en 2.7 y 8.2% respectivamente, el potencial que este tipo de educación presenta no debe pasar por lo tanto desapercibido.

2. Evolución del capital físico y del capital humano en la OCDE

La complementariedad existente entre el capital físico y humano es, tal y como ya hemos señalado, un hecho reconocido en la literatura de crecimiento económico, pero que no ha sido objeto de un análisis en profundidad salvo en contados trabajos, como son los de Romer (1990), Barro (1991) y (1997), Benhabid y Spiegel (1996), entre otros.

La tabla 4 muestra la evolución del stock de capital físico por habitante y por trabajador en el período 1965-90, así como la correlación existente entre el capital físico y el capital humano según los datos de Summers y Heston(1991).

Tabla 4. Capital por habitante y por trabajador en la OCDE, 1965-90. (miles de dólares de 1985 a precios internacionales)

País	Corr.	KH65	KH90	Tasa KH	Tasa KW	Tasa KT	Tasa POB
AU	0.82	8.52	17.63	2.95	2.53	4.62	1.62
AT	0.92	3.56	15.29	6.00	5.97	6.26	0.24
BE	0.94	5.90	14.02	3.5	3.55	3.74	0.21
CA	0.95	6.61	21.34	4.8	3.42	6.05	1.20
CH	0.99	15.86	38.99	3.66	3.55	4.23	0.54
DK	0.93	6.62	17.20	3.89	3.46	4.21	0.31
ES	0.95	2.23	9.03	5.74	6.30	6.57	0.78
FI	0.94	8.10	22.84	4.23	4.05	4.60	0.35
FR	0.96	5.07	14.21	4.20	4.34	4.83	0.60
GBR	0.97	4.05	9.94	3.66	3.60	3.88	0.21
GR	0.96	2.50	8.62	5.07	5.22	5.78	0.67
IR	0.96	2.57	6962	4.06	4.66	4.88	0.79
IT	0.99	4.63	11.94	3.86	3.93	4.29	0.45
NL	0.82	5.53	13.76	3.71	3.19	4.52	0.78
NO	0.93	15.00	23.03	1.73	0.98	2.26	0.52
NZ	0.46	6.85	14.67	3.08	2.40	4.09	0.97
PT	0.95	1.25	4.95	5.64	5.12	5.97	0.31
SE	0.94	7.56	20.56	4.08	3.72	4.50	0.40
USA	0.86	6.58	16.57	3.76	2.70	4.80	1.01

Med.		6.26	15.87	4.09	3.83	4.74	0.63
D.V.		3.74	7.44				
C.V.		0.59	0.47				

Fuente: Summers y Heston (1991). KH=stock de capital por habitante, KW=stock de capital por trabajador, KT=stock de capital total, y POB=población. Las tasas son el porcentaje de crecimiento anual real.

Los valores medios indicados al final de la tabla corresponden a la media no ponderada de los 19 países.

El análisis de correlaciones nos indica un elevado coeficiente, con la excepción de Nueva Zelanda, que presenta un cierto estancamiento en los niveles educativos, y un progresivo aumento en el capital físico, por lo que la correlación entre ambas variables es en ese país más baja que en los otros.

Observamos una alta tasa de crecimiento del capital total, una baja tasa de crecimiento de la población y un gran incremento en el capital real por habitante, cuya media pasa de 6.26 miles de dólares, a precios constantes, en 1965 a 15.87 en 1990.

Por otra parte el estancamiento de la población que se viene produciendo en los países desarrollados, permite crecer al capital per capita casi al mismo ritmo que lo hace el capital total, ya que la tasa de crecimiento de KH es aproximadamente igual en este caso a la diferencia entre la tasa de crecimiento de KT y la tasa de crecimiento de la población. Dicha diferencia sería exacta en el caso de que las tasas estuviesen calculados según la fórmula de crecimiento exponencial (*exponential rates*) y son en general aproximadas cuando las tasas están calculadas con la fórmula habitual del interés compuesto (*compound rates*).

Si analizamos la situación del capital por empleado, el crecimiento de este factor puede venir dado por un incremento en K o disminución de L. Aunque en términos generales ambos factores evolucionan de forma muy pareja, existen un grupo de países en la OCDE en los que el empleo ha permanecido estancado en relación con la población total o incluso ha descendido, y en ellos todos los incrementos de capital por habitante han implicado un incremento del ratio capital/trabajo.

La experiencia de los analistas del desarrollo económico permite deducir una posición bastante unánime respecto a la existencia de una importante relación entre nivel educativo e intensidad de capital por habitante, así como un reconocimiento de la importancia que generalmente tiene el incremento del capital por habitante para incrementar la producción real per cápita.

No existe sin embargo todavía un reconocimiento suficiente del orden de causalidad entre estas variables, ya que muchos piensan que el aumento del nivel de vida lleva a un incremento de la educación y que en cierto modo los países pobres tienen que esperar a ser ricos para disfrutar de un mayor nivel educativo. Sin embargo la realidad no es exactamente así pues un requisito importante para que los países pobres dejen de serlo es precisamente el incremento de su nivel educativo.

La evidencia de los estudios econométricos, como los que veremos en la próxima sección, pone de manifiesto que existe una importante relación causal bi-direccional a lo largo del tiempo entre el capital humano y el capital físico.

Así ocurre generalmente que un incremento en el nivel educativo contribuye a incrementar el stock de capital por habitante, y en momentos sucesivos este incremento de capital va a producir un incremento del PIB real por habitante, lo que a su vez propiciará un gasto educativo por habitante elevado, el cual en períodos sucesivos impulsará nuevos incrementos del stock de capital por habitante.

Esta relación dinámica entre ambas variables y su efecto positivo sobre el desarrollo económico es de gran interés para el diseño de políticas efectivas de desarrollo.

En Guisán(1997) y en Arranz Freire y Guisán se muestra además la gran correlación existente entre el nivel educativo, medido por la variable PS2, o porcentaje de población estudios secundarios completos de segundo ciclo o superior.

En este sentido hay que destacar que todos los niveles educativos son importantes pero este indicador parece ser, en nuestra experiencia, el que mejor representa la capacidad de desarrollo de un país desde el punto de vista del capital humano. También son importantes otros factores como el capital social, incluyendo determinados valores culturales, y las infraestructuras como se ha demostrado en varios estudios históricos y econométricos.

3. Modelo econométrico del efecto del capital humano sobre el stock de capital físico

La mayor parte de los estudios econométricos que relacionan el capital físico y el capital humano sobre el crecimiento consideran ambos factores como fundamentalmente sustitutivos entre sí, y muy pocos miden el efecto indirecto que el incremento en el capital humano tiene sobre el crecimiento a través de su impacto positivo sobre el capital físico.

En algunos trabajos pioneros desde Denison(1964) han tenido en cuenta la influencia conjunta de ambos factores, y así en Guisán(1977) por ejemplo se analiza la relación de complementariedad entre el capital físico y el humano, a través de unas funciones de producción con capital heterogéneo según modalidades educativas.

Recientemente los trabajos de Barro, Romer, y Benhabid y Spiegel presentan evidencia sobre la posibilidad de interacción entre el capital físico y el humano, pero los esfuerzos posteriores en esta línea, tanto a nivel teórico como empírico, han sido escasos y los resultados obtenidos no presentaban evidencia definitiva en este sentido antes del estudio de Neira y Guisán(1999).

En dicho estudio se plantea dicha relación según dos modelos alternativos, para datos quinquenales de los 19 países de la OCDE que figuran en la tabla 4, en los siguientes términos:

$$(1) \quad KH = \beta_1 PH (-5) + \beta_2 PS2$$

$$(2) \quad KH = \beta_1 KH (-5) + \beta_2 PS2$$

En el modelo (1) el capital físico por habitante en cada período depende del PIB por habitante existente en el período anterior, y del nivel educativo de su población activa, mientras que el modelo (2) es similar pero con la diferencia de que la variable explicativa PH(-5) es sustituida por el KH(-5), es decir en vez del PIB por habitante anterior figura el stock de capital físico por habitante del quinquenio anterior.

Es de esperar que en ambos modelos las dos variables explicativas ejerzan un efecto positivo sobre el stock de capital físico de la economía.

La variable dependiente; el stock de capital per capita procede de los datos de SUMMERS y HESTON (1991), (KAPH): stock de capital no residencial per capita, a precios internacionales de 1985.

La serie de capital humano, porcentaje de población activa que ha alcanzado educación secundaria o superior (PS2) procede de los datos de BARRO y LEE en los quinquenios comprendidos entre 1965-90, corregida a través de los datos que nos suministra la OCDE para 1990.

Los países de la muestra son: USA, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, Suecia, y Suiza.

La tabla 5 presenta los resultados de la estimación del modelo (1) con un panel de 19 países en 6 años, correspondiente a los datos quinquenales del período 1965-90, y la tabla 6 los del modelo (2) con un panel de 19 países en 5 años, correspondientes a los datos quinquenales del período 1970-90.

Tabla 5.Resultados de la estimación del modelo (1)

GLS (Cross Section Weights) // Dependent Variable is KH?				
Sample: 1965 1970 1975 1980 1985 1990				
Included observations: 6				
Total panel observations 114				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIBH?(-5)	0.932077	0.050242	18.55159	0.0000
PS2?	58.12	9.948935	5.841913	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.968815	Mean dep.var	24361.03	
Adjusted R-squared	0.968537	S.D. dep. var	21299.16	
S.E. of regression	3778.010	Sum sq. resid	1.60E+09	
Log likelihood	457.2118	F-statistic	3479.511	
			Prob(F-statistic)	0.000000
Unweighted Statistics				
R-squared	0.598006	Mean dep. var	10940.00	
Adjusted R-squared	0.594417	S.D. dep. var	6357.909	
S.E. of regression	4049.060	Sum sq. resid	.84E+09	

Analizado el test de Wald para el conjunto de la muestra hemos encontrado problemas en la estabilidad de la muestra, también se han detectado problemas de heterocedasticidad, por lo que se ha re-estimado el modelo incluyendo ponderaciones cross-section para corregir este problema.

Por otra parte la elevada SCE que supone un %RECM=36% es indicativo de un mal ajuste del modelo, los resultados de la estimación no parecen indicar que estemos considerando la mejor de las posibles especificaciones.

Considerando todos los problemas antes mencionados, hemos especificado una regresión alternativa, en la que el stock de capital físico depende del nivel inicial existente en el anterior quinquenio, el cual en cierto modo también va asociado a un mayor PIB inicial y del nivel educativo de la población activa.

Los resultados de la estimación del modelo propuesto aparecen recogidos en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados de la estimación del Modelo (2).

Pooled LS // Dependent Variable is KH?				
Sample(adjusted): 1970 1975 1980 1985 1990				
Included observations: 5 after adjusting endpoints				
Total panel observations 95				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KH?(-5)	1.124551	0.024004	46.84850	0.0000
PS2?	12.14127	5.285207	2.297218	0.0238
R-squared	0.977314	Mean dep. var	11875.20	
Adj.R-squared	0.977070	S.D. dep. var	6361.372	
S.E. regression	963.2789	Sum sq. resid	86295280	
Log likelihood	535.4355	F-statistic	4006.448	
		Prob(F stat.)	0.000000	

El capital inicial ejerce un efecto positivo y significativo sobre el stock de capital del siguiente quinquenio, al igual que sucede con el capital humano.

El test de Wald nos indica que la muestra es estable, se acepta la hipótesis nula de igualdad de parámetros, el %RECM se sitúa en este caso en el 8%, lo cual unido al elevado R^2 obtenido, presentan una adecuada bondad del ajuste.

Hemos contrastado la posibilidad de la existencia de varianzas diferentes en cada grupo a través del test LM de Lagrange y el test de la Razón de verosimilitud. Los estadísticos resultantes de ambos test LR=17 y LM=15.8 son inferiores al valor crítico de una χ^2 con 18 grados de libertad cuyo valor al nivel de significación del 5% es de 28.9, por lo tanto se acepta la hipótesis nula de homocedasticidad.

Los resultados de la estimación indican un positivo y significativo efecto del stock de capital físico ya existente sobre las nuevas inversiones realizadas, este hecho que parecía deducirse de los datos quinquenales se confirma si el análisis se realiza mediante series de tiempo.

En Neira y Guisán(1999) se obtienen resultados que también confirman el efecto positivo y significativo de las variables explicativas del modelo (2), con una muestra de tamaño 475, obtenida con datos anuales del período 1965-90 para los mismos 19 países de la OCDE, si bien en dicho estudio se incluyen además diversas variables ficticias de tipo multiplicativo, que contribuyen a mejorar la bondad del ajuste.

Una de las variables ficticias multiplicativas, DPS2 es el resultado de multiplicar la variable ficticia de “alto nivel de gasto educativo por habitante” por la variable PS2. Dicha variable ficticia toma el valor 1 en los siguientes países: Canadá, Austria, Finlandia y Suiza, que son los que manifestaron un mayor efecto positivo de PS2. El coeficiente de esta variable resultó también positivo y significativo.

Las estimaciones del modelo (2) suponen una primicia a nivel internacional, tanto por lo que respecta a las series de tiempo, como a la combinación de series temporales y atemporales. Ya que otros autores que observaron resultados similares solo estimaron pequeñas muestras de carácter atemporal.

El capital humano ejerce un efecto positivo sobre la acumulación del stock de capital físico, este efecto confirmaría la hipótesis de la presencia de un efecto tasa del mismo, además de un efecto de nivel en la función de producción.

Las variables ficticias incluidas en el capital humano, indican un efecto mayor de dicha variable para este grupo de países, compuesto fundamentalmente por países que presentan a lo largo de todo el período elevados porcentajes de población con estudios medios o superiores, por lo que ésta ejerce un mayor efecto sobre el stock de capital que la media.

El efecto tasa habitualmente propuesto para el capital humano se centra en la interrelación existente entre éste y el I+D. Nuestro análisis va más allá ya que, además de afectar al desarrollo tecnológico, el capital humano se presenta en general como un factor imprescindible para la acumulación de capital en sí misma.

El stock de capital del que dispone una economía depende por lo tanto del capital humano que posee su población activa, una mayor educación potenciará el crecimiento del capital físico, además del desarrollo tecnológico de ese capital, aumenta por lo tanto no solo la calidad, sino la cantidad del mismo.

Ambos factores, capital humano y capital físico tienen cada uno por separado además un efecto directo positivo sobre la función de producción, como se ha puesto de manifiesto en varios estudios.

El impacto del capital humano trasciende además la propia función de producción, ya que otros elementos por el lado de la oferta y la demanda que afectan de forma importante al crecimiento del PIB real se ven generalmente influidos positivamente por la calidad educativa, como es el caso del comercio exterior y otras muchas variables que son importantes para el desarrollo.

4. Conclusiones

Del análisis realizado para los países de la OCDE se derivan las siguientes conclusiones:

1) La población activa con nivel educativo superior a secundario se situaba en los países de la OCDE, en 1995, en un 62% en media, las desviaciones respecto a ésta oscilan entre el 28% que presenta España, al 80% de EEUU o los países nórdicos.

Además de las diferencias en cantidad, también se observan importantes discrepancias en la calidad de la educación recibida, ya que son los países con niveles educativos más altos, los que generalmente tienen una mejor organización educativa y realizan un mayor gasto en educación respecto a su PIB, siendo este último a su vez mayor que la media.

2) Las inversiones educativas por una parte, así como la evolución que se desprende de los datos suministrados por la OCDE por otra, hacen necesaria una mayor concienciación política y social sobre las necesidades educativas de la población, así como la generalización de las enseñanzas medias a la práctica totalidad de la población, tal y como se observa en los países más avanzados de la OCDE.

3) Los modelos estimados en este estudio con datos de los países de la OCDE indican un doble efecto del capital humano sobre el PIB per capita.

Además del tradicional efecto directo estimado a través de la función Cobb-Douglas, u otra función de producción, se observa un efecto indirecto a través de la relación del capital humano con el stock de capital físico. El enfoque aquí desarrollado permite mostrar el efecto significativo de la

educación sobre la inversión, obteniendo estimaciones con una elevada bondad del ajuste y coeficientes estimados para las variables con signos correctos y significativos.

4) Las estimaciones realizadas, presentan un positivo y significativo efecto del capital humano existente y del nivel educativo de la población, sobre el stock de capital físico. Siendo además ésta la ecuación que mejor se adapta al comportamiento del stock de capital, frente a alternativas especificaciones como el PIB per capita.

5) La comparación de la evolución de España con la de otros países de la OCDE pone de manifiesto que en el período 1965-90 España experimentó un avance importante tanto en el nivel educativo de su población como del stock de capital físico por habitante, pero el desarrollo económico de Irlanda, que partía de niveles iniciales de PIB por habitante muy similares, fue muy superior debido al mayor esfuerzo educativo realizado por Irlanda, especialmente en lo que respecta al gasto por alumno en la enseñanza superior y al gasto en libros por habitante.

6) El bajo nivel de gasto por alumno universitario de España es especialmente acusado en el nivel universitario, donde la diferencia con la media de la OCDE es mucho mayor que en los demás niveles, de forma que esta variable en España tomó en el año 1995 un valor aproximado de 5 mil dólares por alumno mientras que en la OCDE su valor fue de 12 mil.

La insuficiente financiación de la enseñanza universitaria en España se ve agravada por el bajo nivel de los presupuestos dedicados a investigación universitaria, con cantidades por habitante inferiores a un 1/5 de las que corresponden a los países más avanzados.

Bibliografía

ARRANZ, M.; FREIRE, M.J. y GUISÁN, M.C.(2001). An International Comparison of Education, Growth and Employment *Investigación Económica*, Vol.235, pp.45-63, UNAM, México.

BARRO, R. J. (1991). Economic growth: a cross section of countries, *The Quarterly Journal of Economics*, May 1991, pp. 407-443.

BARRO, R y LEE, J. W. (1996) "International Measures of Schooling Year and Schooling Quality". *American Economic Review*. Papers and Proceedings. Nº 86 (may) pp. 218-223.

BARRO, R y LEE, J. W. (1997) "Schooling quality in a cross section of countries" *NBER Working Papers Series* Nº 6198.

BARRO, R. (1997a) *Determinants of Economic Growth*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

BLAUG, M. y MORENO, J.L. (1984) *Financiación de la educación superior en España y en Europa*. Siglo XXI, Madrid.

BENHABID, J. y SPIEGEL, M (1994) "The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data" *Journal of Monetary Economics*, nº 34, pgs 143-173.

GUISÁN, M.C. (1997a) "Economic growth and education: a new international policy". 22nd *SID World Conference*. Disponible gratuitamente en www.usc.es/economet/aea.htm.

GUISÁN, M. C. (1997b) *Econometría*. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

GUISÁN, M.C. y CANCELO, M. T. (1997). *Educación, inversión y competitividad en los países de la OCDE 1964-94*. Documentos de Econometría N° 13. Universidad de Santiago de Compostela. Una versión actualizada en inglés está disponible gratuitamente en internet en el documento n° 49 del año 2001, de la serie *Economic Development*, en www.usc.es/economet/aea.htm.

NEIRA, I., y GUIÁN, M.C. (1999). *Modelos econométricos de capital humano y crecimiento económico*. Documentos de Econometría n°18. Universidad de Santiago de Compostela.

OCDE(1997). *Education at a glance*. OCDE Indicators. París.

ROMER, P.M. (1990) “Endogenous technological change” *Journal of Political Economy*, vol 98,n° 5, pp. 71-101.

SUMMERS, R. y HESTON, A. (1991) “The Penn World Table (mark 5): and expanded set of international comparisons, 1950-1988”. *The Quaterly Journal of Economics*, May 1991, pp. 327-367.

UNESCO(2000). Yearbook. www.unescostat.unesco.org.