

Econometrics. Faculty of Economics. University of Santiago de Compostela.  
In collaboration with the Euro-American Association of Economic Development Studies  
Working Paper Series Economic Development. n.º 26

## **CAPITAL HUMANO Y CAPITAL FÍSICO EN LA OCDE, SU IMPORTANCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL PERÍODO 1965-90.**

GUISÁN, M<sup>a</sup> Carmen  
eccgs@usc.es  
NEIRA, Isabel  
ineira@usc.es  
AGUAYO, Eva  
economet@usc.es  
Facultad de Ecnómicas  
Universidad de Santiago de Compostela (España)

### **RESUMEN:**

El crecimiento económico experimentado por los países de la OCDE en los últimos veinte años, ha sido objeto de un gran número de trabajos que han tratado de explicar los factores que han permitido que este fuera posible.

El objetivo de nuestro trabajo es analizar cual es el papel del capital humano en el crecimiento de la economía, y para ello estudiaremos un efecto adicional al 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.

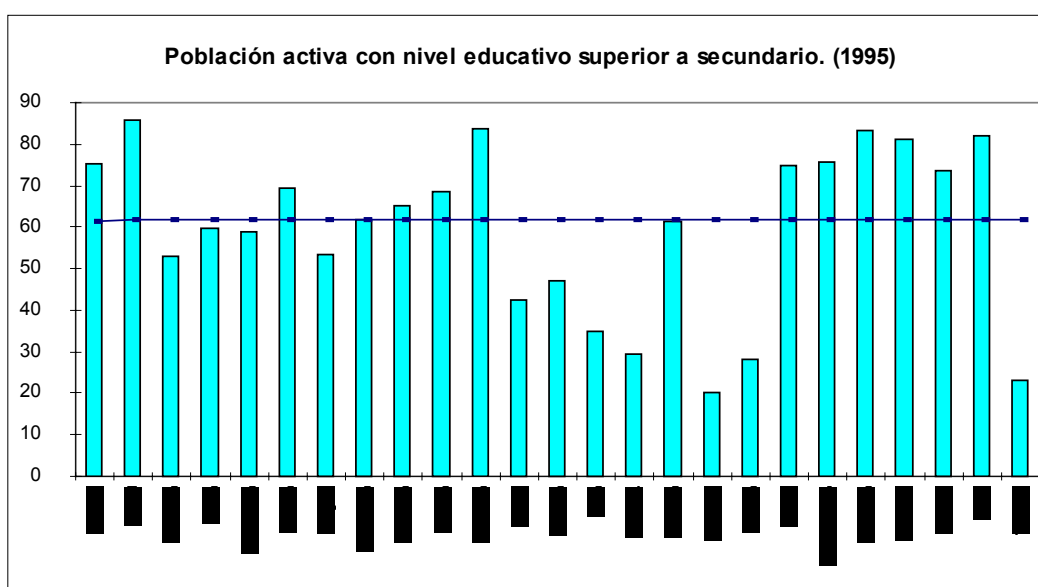
Nuestro estudio se complementa con el análisis de la situación de la educación en los países de la OCDE, tanto desde el punto de vista cuantitativo (estudios que posee la población) como cualitativo (gasto educativo).

## 1.-ANÁLISIS DE LA EDUCACIÓN EN LOS PAÍSES DE LA OCDE.

La infradotación de capital humano que presenta España, es resaltada por todos los investigadores de la materia, a pesar del esfuerzo inversor realizado en los últimos años y que ha permitido un progresivo acercamiento de los países que partían de una situación de atraso importante en este aspecto como es el caso de España o Portugal, las diferencias continúan siendo muy importantes.

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, EE.UU 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 EE.UU.

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%.

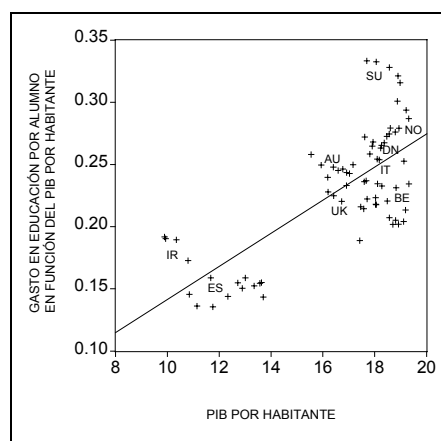
Si este análisis se realiza por grupos de edad, la situación varía de forma importante ya que para la población activa más joven, comprendida entre 25-34 años, el porcentaje con educación superior a secundaria, aumentaría hasta el 47%, aunque la media en este grupo de edad se sitúa en un 71%. Este cambio experimentado 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. La evolución de las tasas de matriculación en los últimos años, ha experimentado una evolución muy favorable en el sistema educativo español, de modo que en el año 1995 el número de alumnos por cada 100 personas comprendidas entre 5-29 años, es decir que se encuentran en edad potencial de estudios, en educación superior se sitúa en los más elevados de la OCDE, experimentando un espectacular incremento desde 1975 de 3.7 a 10.6 en 1995. Lo mismo sucede con la educación secundaria en la que presenta el mayor valor de los países de la OCDE analizados.

Esta situación inducida en gran medida por las elevadas tasa de paro que se presentan sobre todo para la población más joven, provocan un acercamiento de nuestros niveles educativos a la media de la OCDE. La posible convergencia que se puede estar produciendo en los niveles educativos de la población activa, será objeto de un análisis más detallado en el siguiente apartado.

Este espectacular incremento en el número de alumnos que cursan estudios superiores no ha ido acompañado de un incremento en la misma cuantía del gasto, por lo que la diferencia de calidad de la educación recibida por esa población podría ser importante.

Tal y como podemos observar en el siguiente gráfico, la relación entre el gasto en educación por alumno en función del PIB por habitante, y el PIB por habitante, en el que se relacionan las inversiones educativas llevadas a cabo en cada país a través de la primera variable, ponderando esta por el PIB por habitante de cada uno de ellos, con lo que recogemos las diferencias de rentas, obteniendo así el esfuerzo inversor que realiza cada país en relación al crecimiento del PIB.

Gráfico 2



Fuente: OCDE (1995a) y OCDE (1995b)

Podemos observar en el gráfico dos grupos de países, en la parte izquierda del gráfico se sitúan Irlanda y España, que disponen de un PIB per capita menor. En el caso de España, además de disponer de un menor PIB, se realiza un esfuerzo inversor inferior a la media que está representada por la recta de regresión esperada, este hecho unido al menor PIB del que dispone España, supone un nivel muy inferior de gasto.

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, sobre todo si este se relativiza en función del número de alumnos. En los niveles educativos bajos, el gasto por alumno en España se sitúa siempre por debajo de la media, pero las diferencias se presentan de forma mucho más acusada en la educación superior en la que disponemos de un número de alumnos que alcanza las cifras más altas

de Europa, el gasto por alumno era de 4.000\$ en 1994 frente a la media de países de la OCDE en los que se acerca a los 10.000\$. Esta situación supone un importante detrimento de la calidad de la enseñanza en España, que repercute en otros indicadores como el ratio profesor alumno, que provocan la masificación de la enseñanza universitaria y una menor cantidad de recursos disponibles para los alumnos.

En la tabla 1 se recoge el gasto en educación como porcentaje del PIB para un conjunto de países de la OCDE, aunque se produce una ruptura en la serie en los últimos años, tomaremos las cifras de gasto como indicativo de la evolución del mismo.

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%, esta posición será ocupada en 1994 por Dinamarca con un 8%, ya hemos señalado que estas cifras tan solo nos permiten un análisis comparativo dentro de cada período, pero es demasiado arriesgado realizar un análisis temporal, dados los importantes problemas de medición que la propia OCDE detecta.

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 estabilizada durante todo el período en valores cercanos al 5.5%.

Tabla 1

	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	-	5,6	5,1	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	6,2	6,5	6,4	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	-	-	-	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
<b>MEDIA</b>	5.65	5.84	5.73	5.27	5.03	5.48
<b>DESVIACION TÍPICA</b>	2.34	1.46	1.43	1.05	0.79	1.34

Fuente:OCDE (1997)

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 .2

	ESPAÑA	Media 29 Países de la OCDE
<b>RATIOS EMPLEO (1995)</b>		
Inferior a secundario	46	57
Secundario	65	74
No-universitario	73	82
Universitario	75	85
Todos los niveles	53	70
<b>RATIOS DE DESEMPLEO (1995)</b>		
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, 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 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.- INTERRELACIÓN ENTRE EL CAPITAL HUMANO Y CAPITAL FÍSICO 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 es el de Barro (1991 y 1997), Romer (1990) y Benhabid y Spiegel (1996).

Un simple análisis de correlaciones, sin embargo, nos indica un elevado coeficiente, con la excepción de Nueva Zelanda, que presenta un estancamiento en los niveles educativos, y un progresivo aumento en el capital físico, por lo que la correlación entre ambas variables es baja. 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.

Tabla 2

obs	Cor	KAPH65	KAPH90	Tasa Kaph	Tasa Kapw	Tasa Kap	Tasa POB
AUS	0.83	8521	17629	2.95	2.53	4.62	1.62
AUT	0.92	3561	15291	6	5.97	6.26	0.24
BEL	0.94	5897	14023	3.5	3.55	3.74	0.21
CAN	0.95	6611	21345	4.8	3.42	6.05	1.2
CHE	0.99	15863	38995	3.66	3.55	4.23	0.54
DNK	0.93	6619	17204	3.89	3.46	4.21	0.31
ESP	0.95	2233	9032	5.74	6.3	6.57	0.78
FIN	0.94	8105	22838	4.23	4.05	4.6	0.35
FRA	0.96	5074	14211	4.2	4.34	4.83	0.6
GBR	0.97	4051	9939	3.66	3.6	3.88	0.21
GRC	0.96	2501	8625	5.07	5.22	5.78	0.67
IRL	0.96	2574	6962	4.06	4.66	4.88	0.79
ITA	0.99	4629	11942	3.86	3.93	4.29	0.45
NLD	0.82	5533	13765	3.71	3.19	4.52	0.78
NOR	0.93	14998	23035	1.73	0.98	2.26	0.52
NZL	0.46	6853	14666	3.08	2.4	4.09	0.97
PRT	0.95	1253	4945	5.64	51.2	5.97	0.31
SWE	0.94	7559	20559	4.08	3.72	4.5	0.4
USA	0.86	6580	16571	3.76	2.7	4.8	1.01
Media		6263	15872				
D.V.		3737	7444				
C.V.		0.59	0.47				

Fuente: SUMMERS y HESTON (1991)

Nota: KAPH: stock de capital per capita

Tasas: tasas de crecimiento del stock de capital por habitante (KAPH), por trabajador (KAPW) y total (KAP) así como de la población (POB) en el período 65-90.



El empleo en este período (en concreto sólo en Bélgica, España, Francia, Grecia, Irlanda e Italia) crece a tasas menores que la población, esto supone un menor incremento en el capital por trabajador de lo que se produce en términos absolutos o per capita.

La diferente evolución del empleo entre los países del sur de Europa y el resto de los países más avanzados de la OCDE, implican un comportamiento diferente entre el stock de capital total por habitante y el que se produce por empleado, ya que en aquellos países en los que el empleo no ha crecido, esta falta de crecimiento enmascara en cierta medida la evolución del stock de capital total al expresarlo en función del número de empleados.

Si analizamos por lo tanto 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, constituido tal y como hemos señalado por Bélgica y los países mediterráneos, con la excepción de Portugal, en los que el empleo ha permanecido estancado en relación con la población total o incluso ha descendido.

### **3.- UN MODELO ECONÓMICO DEL EFECTO DEL CAPITAL HUMANO SOBRE EL STOCK DE CAPITAL FÍSICO**

Después del análisis descriptivo del capital físico pasaremos a continuación a la segunda parte de nuestro trabajo, que consiste en la estimación de un modelo econométrico que presenta la relación existente entre el capital físico y humano para los países de la OCDE en el período 1965-90.

Estos resultados que han sido presentados por numerosos autores, desde diferentes ópticas, no tienen en cuenta la interrelación entre el capital físico y el humano, para analizar este aspecto hemos desarrollado la segunda fase de nuestro análisis empírico.

Tan solo 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

tanto a nivel teórico como empírico son escasos y los resultados obtenidos hasta el momento no presentaban evidencia definitiva a este respecto (un análisis más detallado del tratamiento teórico y empírico de estos temas puede verse en Neira (1998))

La ecuación a estimar es la siguiente:

$$KAPH = \beta_1 KAPH (-5) + \beta_2 PS2$$

el capital físico en cada período, depende del nivel inicial existente, y del nivel educativo de su población activa. Es de esperar que ambas variables ejerzan un efecto positivo sobre el stock de capital físico de la economía.

El stock de capital físico es estimado por la mayoría de los investigadores a través de una serie de variables que podrían recoger su comportamiento, y que desarrollaremos a continuación.

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.

Siguiendo los trabajos empíricos antes señalados, hemos tratado de explicar el capital físico en relación con el capital humano inicial, así como una serie de variables macroeconómicas que ayudarían a explicar las diferencias entre países, en concreto la mayoría de los analistas del tema consideran como variables importantes en este sentido el PIB, el grado de apertura de las economías y el nivel de gasto del gobierno.

Estas variables proceden de SUMMERS y HESTON (1991) siendo :

PIBH: el PIB per capita expresado en dólares constantes de 1985, a precios internacionales. CG: consumo del gobierno como proporción del PIB, a precios internacionales corrientes. OPEN: grado de apertura del país, definido como exportaciones+importaciones/PIB nominal.

La ecuación estimada es la siguiente:

$$\log(KAPH)=\beta_1\log(PIBH(-5))+\beta_2\log(PS2)+\beta_3\log(KAPH(-5)) +\varepsilon_t$$

el capital humano medio en el período depende del nivel de riqueza inicial del país, de modo que si se estuviese produciendo un proceso de convergencia en el capital físico, es de esperar que el signo fuese negativo, si esto no ocurre los países más desarrollados serían también los que experimentan el mayor crecimiento en la inversión.

El nivel educativo sería un factor favorable para el crecimiento del capital, por lo tanto se espera un signo positivo para esta variable en la estimación.

El grado de apertura de un país podría contribuir también de forma positiva a ese crecimiento, mientras que el consumo del gobierno aparece con signo negativo en la mayoría de las estimaciones de crecimiento económico. La inclusión de estas dos variables no se ha realizado en la estimación definitiva, ya que en la mayoría de los casos no han resultado ser significativas, y en caso de serlo la estimación no presenta robustez ante la inclusión de nuevas variables.

Hemos realizado una primera estimación con 19 países y 6 años para cada uno de ellos, por lo que el primer problema a analizar es la estabilidad de los parámetros, ya que al realizar la estimación para el conjunto de la muestra estamos suponiendo igualdad en sus coeficientes.

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.

En este modelo el stock de capital se explica en función del PIB inicial y el nivel educativo de la población activa. No hemos incluido el stock de capital existente en el período inicial, ya que la elevada correlación entre el PIB y el nivel de capital provoca importantes problemas de multicolinealidad.

El stock de capital físico es uno de los factores determinantes del PIB per capita, al igual que sucede con el capital humano, por lo que hemos optado por incluir en esta primera estimación, el nivel educativo de la población y el PIB per capita al comienzo de cada período.

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 reestimado 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.

Tabla 3. Resultados de la estimación del capital físico en función del PIB y el nivel educativo.

GLS (Cross Section Weights) // Dependent Variable is KAPH?				
Sample: 1965 1965 1970 1970 1975 1975 1980 1980 1985 1985 1990 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?	58.12081	9.948935	5.841913	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.968815	Mean dependent var	24361.03	
Adjusted R-squared	0.968537	S.D. dependent var	21299.16	
S.E. of regression	3778.010	Sum squared resid	1.60E+09	
Log likelihood	457.2118	F-statistic	3479.511	
Prob(F-statistic)				0.000000
Unweighted Statistics				
R-squared	0.598006	Mean dependent var	10940.00	
Adjusted R-squared	0.594417	S.D. dependent var	6357.909	
S.E. of regression	4049.060	Sum squared resid	1.84E+09	

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 siguiente tabla:

Tabla 4. Resultados de la estimación del capital físico en función del ya existente y del nivel educativo.

Pooled LS // Dependent Variable is KAPH?				
Sample(adjusted): 1970 1970 1975 1975 1980 1980 1985 1985 1990 1990				
Included observations: 5 after adjusting endpoints				
Total panel observations 95				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KAPH?(-5)	1.124551	0.024004	46.84850	0.0000
PS2?	12.14127	5.285207	2.297218	0.0238
R-squared	0.977314	Mean dependent var		11875.20
Adjusted R-squared	0.977070	S.D. dependent var		6361.372
S.E. of regression	963.2789	Sum squared resid		86295280
Log likelihood	535.4355	F-statistic		4006.448
		Prob(F statistic)		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  $\chi^2$  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. Este resultado supone 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.

La variable ficticia incluida para el capital físico recoge en cierto modo el anómalo comportamiento de Nueva Zelanda, país en el que tanto el capital humano como el físico han crecido menos que la media. Por otra parte Noruega presenta bajo crecimiento en su capital físico, debido al elevado nivel que presentaba la comienzo del período, mientras que su capital humano presenta un incremento similar a 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, ya que el capital humano se presenta como un factor imprescindible a la hora de desarrollar nuevas tecnologías, afectaría a la propia acumulación de capital en si 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.

#### **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 sitúa en los países de la OCDE 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, 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 de acuerdo con la teoría económica y resultando además estadísticamente 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 o el grado de apertura del país.

## 5.- BIBLIOGRAFÍA

- ARRANZ, M.; FREIRE, M<sup>a</sup>J., GUISÁN SEIJAS, M<sup>a</sup>C., (1997) "An International Comparison of Education, Growth and Employment" AEA Applied Econometric Association. Maastrich, 14-16 may.
- BARRO, R. J. (1991) "Economic growth a cross section of countries" *The Quarterly Journal of Economics*", May 1991, pgs 407-443.
- BARRO, R and LEE, JONG-WHA (1996) "International Measures of Schooling Year and Schooling Quality" *American Economic Review. Papers and Proceedings*. N° 86 (may) pgs 218-223.
- BARRO, R and LEE, JONG-WHA (1997) "Schooling quality in a cross section of countries" *NBER Working Papers Series* N° 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 agregate cross-country data" *Journal of Monetary Economics*, n° 34, pgs 143-173.
- GUISÁN, M<sup>a</sup>C.and CANCELO, M<sup>a</sup> T. (1997) "Educación, inversión y competitividad en los países de la OCDE 1964-94" *Documentos de Econometría* N° 13. Universidad de Santiago.
- GUISÁN, M<sup>a</sup> C. (1997a) "Economic growth and education: a new international pilicy".22<sup>nd</sup> SID World Conference. Santiago de Compostela, may 1997.
- GUISÁN, M<sup>a</sup> C. (1997b) *Econometria*.McGraw-Hill.

- ROMER,P.M. (1990) "Endogenous technological change" *Journal of Political Economy*, vol 98,nº 5, pgs 71-101.
- SUMMERS, R. and HESTON, A. (1991) " The Penn World Table (mark 5): and expanded set of international comparisons, 1950-1988." *The Quarterly Journal of Economics*", May 1991, pgs327-367.