



Trabajo Fin de Grado

Inversión extranjera directa, capital humano y
crecimiento económico

Autor/es

Izan Torner Conejos

Director/es

Marcos Sanso Navarro

Facultad de Economía y de Empresa.

2023-2024

Autor: Izan Torner Conejos

Director: Marcos Sanso Navarro

Título: Inversión extranjera directa, capital humano y crecimiento económico

Titulación: Grado en Economía

RESUMEN

En este trabajo se analiza la relación entre inversión extranjera directa, capital humano y crecimiento económico para una muestra de 120 países durante el periodo de años de 2002 a 2022. Este análisis se llevará a cabo realizando diferentes regresiones a través del marco empírico propuesto por Mankiw, Romer y Weil (1992). Al hacerlo, se tienen en cuenta las posibles interacciones entre inversión extranjera y capital humano, así se consideran distintos subperiodos de tiempo. Los resultados obtenidos muestran la importancia de la inversión extranjera a la hora de explicar las diferencias de crecimiento a nivel nacional durante el periodo 2012-2022.

ABSTRACT

This paper analyzes the relationship between foreign direct investment, human capital and economic growth for a sample of 120 countries over the period from 2002 to 2022. This analysis will be carried out by performing different regressions using the empirical framework proposed by Mankiw, Romer and Weil (1992). In doing so, the possible interactions between foreign investment and human capital are considered, thus different sub-periods of time will be considered. The results obtained show the importance of foreign investment in explaining the differences in growth at the national level during the period 2012-2022.

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO.....	6
3. DATOS Y METODOLOGÍA.....	8
4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN.....	15
5. CONCLUSIÓN.....	26
6. BIBLIOGRAFÍA.....	28

1 INTRODUCCIÓN

Poniendo la vista en lo que a teorías del crecimiento se refiere en el siglo XVIII y XIX, éstas se formulaban en base a factores exógenos. En el siglo XX destaca el modelo de Solow que incorpora el progreso tecnológico como factor para conseguir crecimiento, aunque fue reformulado después de recibir diversas críticas. En los siguientes años comienzan a aparecer nuevos autores aportando otros matices a sus modelos, como Lucas (1988) o Romer (1990) intentando buscar y dar importancia a la acumulación de capital humano o intentar ver la repercusión del progreso técnico de manera endógena. Posteriormente diversos autores se han inspirado en dicho modelo teniendo en cuenta diferentes variables para poder ver y analizar distintas épocas. En nuestro caso nos centramos en la manera que el capital humano y la inversión extranjera han podido repercutir en el crecimiento económico de un país, tanto de manera individual como las dos juntas. Puesto que el periodo que se abarca es extenso con diferentes años de crisis y expansión, este nos permitirá ver cómo han podido influir estas variables en el mismo, en concreto se analizará la importancia que pueden tener ambas variables para explicar las diferencias en el crecimiento económico y así poder ver distintas conclusiones.

A lo largo de la historia se empieza a ver a autores establecer una relación entre el capital humano y el crecimiento económico, ya en la escuela clásica Smith (1776) y Ricardo (1817). Ya en pleno siglo XX tanto Ramsey (1928) como Young (1928) siguen nombrando al mismo en sus modelos. El modelo de Harrod Domar que se inspira en el modelo keynesiano que será rebatido por Solow, habla de la importancia de destinar parte de ese ahorro al capital, tanto físico como humano, para crecer. Schulz (1940) desarrolló por primera vez la idea del capital humano como causa para explicar las diferencias del crecimiento económico de los países, así ilustró la inversión en las personas como fuente de crecimiento, es decir, otra forma de capital no mencionada hasta ahora, el capital humano. Posteriormente paso a explicar más detalles de este, definiendo dicho capital como cualquier forma de inversión que se produzca en la población y mostrando como se puede aumentar este capital, a través de la escolarización, experiencia, migración para mejorar su capital humano en lo que respecta al mercado laboral o inversiones de los padres en educación temprana. Más tarde se desarrolla el modelo de Solow que contiene ese capital humano como uno de los factores para explicar el crecimiento.

Como se observa, diversos modelos mencionan el capital humano como fuente de crecimiento de los países, si bien es cierto que con el paso de los años ha ido cobrando más relevancia, hasta ser un aspecto clave a día de hoy en prácticamente todos países, ya que todos ellos lo consideran como un pilar fundamental para crecer económicamente. Numerosos países subdesarrollados han ido mejorando sus datos respecto al mismo con la finalidad de formar mejor a su población y así ser más productivos y poder crecer más. Los países más desarrollados que tienen unos grandes niveles de capital humano apuestan por mantener y mejorar el mismo, puesto que consideran de gran importancia el capital humano como causa la productividad de los trabajadores, en base a que la misma puede explicar diferencias en que un país crezca más o menos.

En lo que respecta a la inversión extranjera directa; a lo largo del siglo XX, la globalización se empezó extender, este fenómeno que ha ido incrementando con el paso de los años nos habla de la integración de las distintas economías del mundo, a través del comercio, el flujo de capitales y otras muchas distintas maneras de relacionarse entre ellos, así en este ámbito el movimiento internacional de capitales y en concreto la inversión ha ido cobrando bastante importancia. Prácticamente hasta mitad del siglo XX, la inversión extranjera directa en los países era nula. En la segunda mitad del siglo XX se produjo un aumento en dicha inversión si bien es cierto que a raíz de la crisis de 1980 esta volvió a tener niveles bajos. Ya en finales de dicho siglo y comienzos del siglo actual, a través de distintas teorías y debido al aceleramiento de la globalización, la inversión extranjera directa ha cobrado bastante relevancia, introduciéndose poco a poco como un factor bastante importante a tener en cuenta en los distintos países del mundo. Como consecuencia de la crisis de 2008, la inversión extranjera directa disminuyó, si bien es cierto que los países en vías de desarrollo soportaron bien la crisis y su inversión extranjera directa no se vio prácticamente afectada, otros países la sufrieron y disminuyeron la inversión. Así cabe destacar la importancia de la inversión extranjera directa en estos países en las últimas décadas ya que desde finales del siglo anterior y en lo que llevamos de este se ha producido un considerable aumento en la recepción de esta inversión, en concreto podemos destacar los países asiáticos que son grandes receptores de esta inversión extranjera directa. De esta manera se puede observar en un aumento considerable del crecimiento económico de dichos países. En el trabajo vamos a analizar la importante relación entre la inversión extranjera directa y el crecimiento económico de un país y si esta se vincula al capital humano complementándose para explicar el crecimiento. Así podremos realizar diferentes conclusiones y valorar cómo ha podido afectar dicha inversión y capital humano en los diferentes periodos de tiempo que analizaremos a los distintos países.

En relación con otros trabajos anteriores que establezcan una vinculación entre el crecimiento con las dos variables, no se ha encontrado ninguno. Si que se puede comentar el trabajo realizado ente la inversión extranjera directa y el crecimiento desde un enfoque semi-paramétrico llevado a cabo por Álvarez, I. (2017), trata de establecer una vinculación entre las dos variables y comprobar la existencia de no linealidades en dicha relación determinadas por el nivel de renta per cápita así en dicho trabajo a través de una muestra de 63 países para poder comparar el efecto de la inversión extranjera directa en función del desarrollo de los países. Para ello se realizan diferentes regresiones, tanto a través de estimación paramétrica como semi-paramétrica. Se puede mencionar también el trabajo que vincula el capital humano y desarrollo económico mundial a través de modelos econométricos y perspectivas elaborado por Neira, I. (2007), dicho trabajo tiene como objetivo valorar el impacto positivo del capital humano sobre el desarrollo económico.

La estructura que sigue el trabajo se basa en un marco teórico en el que se explicarán las principales teorías y modelos en la historia, así como la que se ha seleccionado. A continuación, se presentarán los datos y metodología que se han seleccionado, para después proceder a la construcción y análisis de las distintas regresiones. Por último, se hará una conclusión para interpretar los principales resultados obtenidos.

2 MARCO TEÓRICO

Sobre 1950, las teorías del crecimiento que se habían desarrollado hasta entonces tenían su base en modelos realizados por autores clásicos y neoclásicos, tras predominar el modelo de Harrod (1939) reformulado por Domar (1946) que tenía como idea principal el equilibrio entre ahorro e inversión en una economía en crecimiento, aparece años más tarde el modelo de Solow (1956), que pasa a ser el más utilizado de la época. Dicho modelo trataba de explicar el crecimiento económico a largo plazo apoyado en la acumulación de capital y el progreso técnico, así se caracterizaba por ser un modelo en el que el progreso tecnológico es exógeno. De esta manera tenía ideas apoyadas en el modelo citado anteriormente, pero su principal argumento era que el crecimiento indefinido de una economía pasaba por potenciar y desarrollar un buen progreso tecnológico, así sostuvo que si se lleva a cabo el crecimiento económico a través de la acumulación de capital, llega un momento dado en el que existen rendimientos decrecientes de capital y esto implica, que se necesita de esas innovaciones en tecnología para poder seguir teniendo dicho crecimiento. Todo esto recibió distintas críticas, entre ellas se destaca la falta de explicación del progreso tecnológico, puesto que no se explica este comportamiento a través del modelo ni a través de agentes económicos, así durante el siglo XX aparecieron nuevos autores que se caracterizaron por abandonar algunos de los supuestos neoclásicos como la mencionada falta de explicación del progreso tecnológico ya que estos nuevos modelos tratan al progreso técnico como endógeno. Por tanto, afirman que las instituciones pueden influir en el conocimiento a través de las diferentes políticas que lleven a cabo, también podemos destacar en estas críticas que el modelo de Solow es en parte poco realista ya que asume una economía cerrada y no abierta al resto de países tal y como sucede en la realidad, así ha sido bastante cuestionable también la falta de explicación de cómo se determina la productividad en dicho modelo.

Así aparecen nuevos modelos como el de Romer (1986) que considera que las externalidades positivas de la tecnología pueden ser el producto del factor que hace referencia a la acumulación del capital físico. Más tarde en 1990 a través de un nuevo modelo tiene en cuenta el I+D como factor importante del crecimiento. También aparece la teoría de Barro (1990) que se centra en la intervención que puede tener el Estado a través del gasto público para financiar las infraestructuras y con ello conseguir un mayor crecimiento económico. De esta manera se va a utilizar en este trabajo el modelo desarrollado por Mankiw, Romer y Weil (1992), este modelo se trata de una ampliación del modelo de Solow, así este modelo se caracteriza por utilizar la función Cobb-Douglas. Esta se basa en el modelo de Solow, pero ampliado ya que añade el capital humano como variable al modelo, así destaca por tener rendimientos constantes a escala.

La función se representa a través de la siguiente expresión:

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad \alpha, \beta > 0$$

Así esta expresión la vamos a llevar a cabo a través de la siguiente estimación econométrica que es la más usada comúnmente y que es llevada a cabo del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios;

$$g_i = A_0 + B_0N_i + B_1Z_i + u_i; \quad i = 1, \dots, n$$

En dicha expresión aparece g_i que es la tasa media de crecimiento en un periodo concreto, A_0 es la constante, N_i hace referencia a un vector del modelo neoclásico que recoge los parámetros del PIB inicial, crecimiento de la población, capital físico y capital humano. Así el vector Z_i puede representar distintas variables, en nuestro caso se va a tratar de las distintas variables creadas para relacionar el capital humano y la inversión extranjera directa, así como la propia inversión extranjera directa.

3 DATOS Y METODOLOGÍA

Para realizar este trabajo se ha seleccionado una muestra de 120 países, hemos omitido algunos países de África y Asia debido a la falta de información para alguna de las variables consideradas en el análisis. Así se van a analizar tres periodos en este trabajo, en primer lugar, se estudiará la etapa que va desde el año 2002 al 2022, a continuación, la etapa desde el año 2002 a 2012 y por último la etapa que abarca desde el año 2012 a 2022. En estas tres etapas vamos a poder observar y comparar distintos resultados y conclusiones en lo que al trabajo se refiere, puesto que son tres etapas que abarcan momentos de auge para bastantes países tales como los años hasta 2008, la crisis financiera o la pandemia generada por el COVID-19 que afectó prácticamente a toda la muestra de países que se ha escogido. Por tanto, se valorarán diferentes periodos de años en los que podremos analizar tantas etapas de expansión como de recesión que se han dado en lo que respecta al crecimiento económico. Tal y como se ha mencionado anteriormente, las regresiones que se van a plantear son en base al modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992), por lo que tendremos distintas variables. Todas ellas han sido obtenidas a través de la base de datos del Banco Mundial, conocida como “World Development Indicators” salvo la variable del capital humano que ha sido obtenida a través de la base de datos de “Barro Lee”. En los años correspondientes a los periodos mencionados se ha escogido la variable del año correspondiente o en caso de no estar disponible, se ha seleccionado el año más cercano al que se debía escoger, tal y como es el caso del capital humano, ya que los datos de la base son cada 5 años, así se han escogido los del año 2000 y 2010.

En primer lugar, la variable dependiente a la que hemos denominado como g_i hace referencia al crecimiento de la muestra de países analizada y esta ha sido calculada como la tasa de crecimiento media, tomando logaritmos de PIB per cápita constante en dólares internacionales para 2017, la variable A_0 hace referencia a una constante. El vector N_i engloba distintas variables; Por un lado se encuentra el $PIBpc_0$ que hace referencia al PIB per cápita para el primer año del periodo que se analiza y está medido en miles de euros por habitante, en segundo lugar dicho vector incluye la FBK que hace referencia a la formación bruta de capital, es decir que porcentaje del PIB va a ser utilizado en cada país para llevar a cabo la inversión en capital físico, dicho vector incluye también la siguiente suma $(n + x + d)$ donde los valores mencionados son el promedio de la tasa crecimiento de la población en relación con los años que abarquen cada periodo que se analiza, el progreso técnico y la depreciación respectivamente. Tal y como afirma el modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992), el valor de $(x + d)$ será de 0,15. Por último el vector incluye la variable HK que hace referencia al capital humano, este va a ser medido en cuatro variables, que son el porcentaje de población con educación primaria, a la que llamaremos “Educ 1^a”, el porcentaje de población con educación secundaria, que se llamará “Educ 2^a”, el porcentaje de población con educación terciaria que se llamará “Educ 3^a” y los años de educación en cada país, que se llamará “añoseducacion”.

Por otro lado, se encuentra el vector Z_i que como he mencionado en mi trabajo va a reflejar la inversión extranjera directa, esta va a ser analizada a través de datos acerca de la variable FDI que refleja la inversión extranjera directa a través de entradas netas en la balanza de pagos en US\$ a precios actuales en porcentaje del PIB. Dado que esta variable puede ser muy cambiante de un año a otro, se hará el promedio de la misma con relación a los años que abarquen cada periodo a analizar. Para relacionar de manera más directa el capital humano y la inversión, crearemos cuatro variables que serán el producto de las

medidas del capital humano con las de inversión, así las llamaremos “Educ1^a x FDI”, “Educ2^a x FDI”, “Educ3^a x FDI” y “añoseducación x FDI”. Para el periodo de 2002 a 2022, los principales estadísticos de nuestras variables serían los siguientes que aparecen en la TABLA 1.

TABLA 1: PRINCIPALES ESTADÍSTICOS PARA LAS VARIABLES 2002-2022

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. Típica
CRECPIBpc	2,0552	1,7672	-1,0738	7,5419	1,6789
PIBpc⁰	183.95,3322	10.822,6955	690,6600	103.317,3311	18.967,63
FORM.BRUTA CAPITAL	20,9980	21,1500	3,9487	39,0540	5,8945
POBLACION	1,3947	1,4016	-1,0277	3,8737	1,1389
EDUC 1^a	26,5160	23,8750	0,2100	67,00	15,995
EDUC 2^a	45,0990	46,1850	42,60	88,6900	21,7780
EDUC 3^a	12,1740	10,3200	0,10	51,02	10,2570
AÑOS EDUCACION	8,0230	8,4290	1,2960	13,1050	2,8830
FDI	5,4421	3,3203	0,2602	91,2130	10,6120
EDUC 1^a x FDI	126	78,0191	0,9519	1988,4421	221,3803
EDUC 2^a x FDI	283,343	123,801	3,0271	5712,6667	649,0587
EDUC 3^a x FDI	73,5727	30,0457	0,2541	1791,3099	190,3978
AÑOS EDUCACION X FDI	49,0044	23,5291	0,8138	951,7158	113,338

Para el periodo de 2002 a 2022, el promedio nos muestra que existe un crecimiento positivo en conjunto de los países con un valor de 2,0552 si bien es cierto que hay diferencias entre el valor mínimo de la República del Congo con un crecimiento negativo del -1,0738 y el valor máximo de un crecimiento del 7,5419 de China, que refleja un país que estaba en desarrollo y ha sido el que ha tenido mayor crecimiento. Respecto al PIBpc⁰ podemos destacar a la República Democrática del Congo con un valor mínimo que refleja mucha diferencia con el máximo de Luxemburgo. Se comprueba así que existen bastantes diferencias entre los países ricos y los países pobres, estas se ven reflejadas en los datos obtenidos. Para la formación bruta de capital, el valor mínimo es de Burundi mientras que el valor máximo es de Irán. En cuanto al capital humano podemos nombrarlos países de Nigeria, Colombia, Papúa Nueva Guinea como países con valores bastantes bajos en dichas variables y República Checa, Nueva Zelanda o Estados Unidos como países con mayores valores de capital humano. En lo que respecta a la inversión, se destaca la diferencia entre países como Kenia, Nepal o Kuwait como los países con valores más bajos de entradas netas de inversión respecto al PIB, ya que no superan el 1%, en comparación con Malta o Chipre que presentan un 91,21% y un 71% respectivamente.

A continuación, se realizarán diagramas de dispersión entre la variable dependiente, el crecimiento económico, que aparecerá en el eje Y, con las distintas variables independientes que se encontraran el eje X, para ver así la relación que existe en términos incondicionales. Se utilizarán las variables que reflejan el periodo de 2002 a 2022, posteriormente se analizaran los gráficos obtenidos.

Gráfico 1: Crecimiento del PIB per cápita respecto al PIB inicial

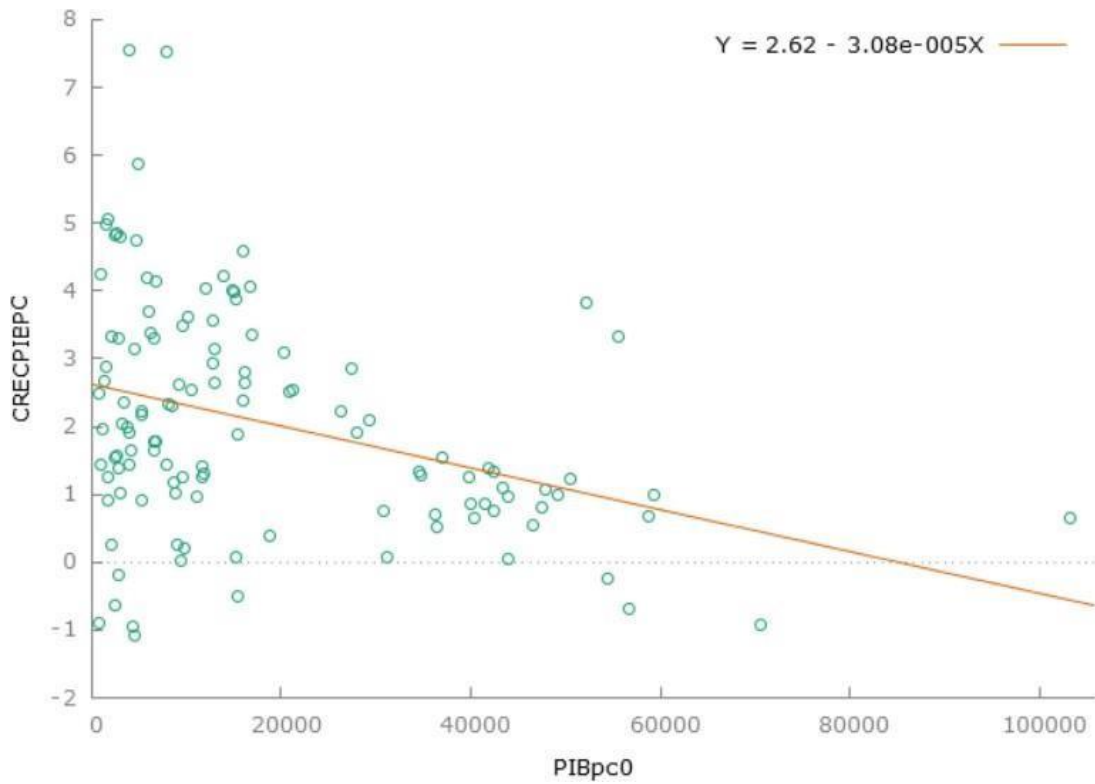


Gráfico 2: Crecimiento del PIB per cápita respecto a población

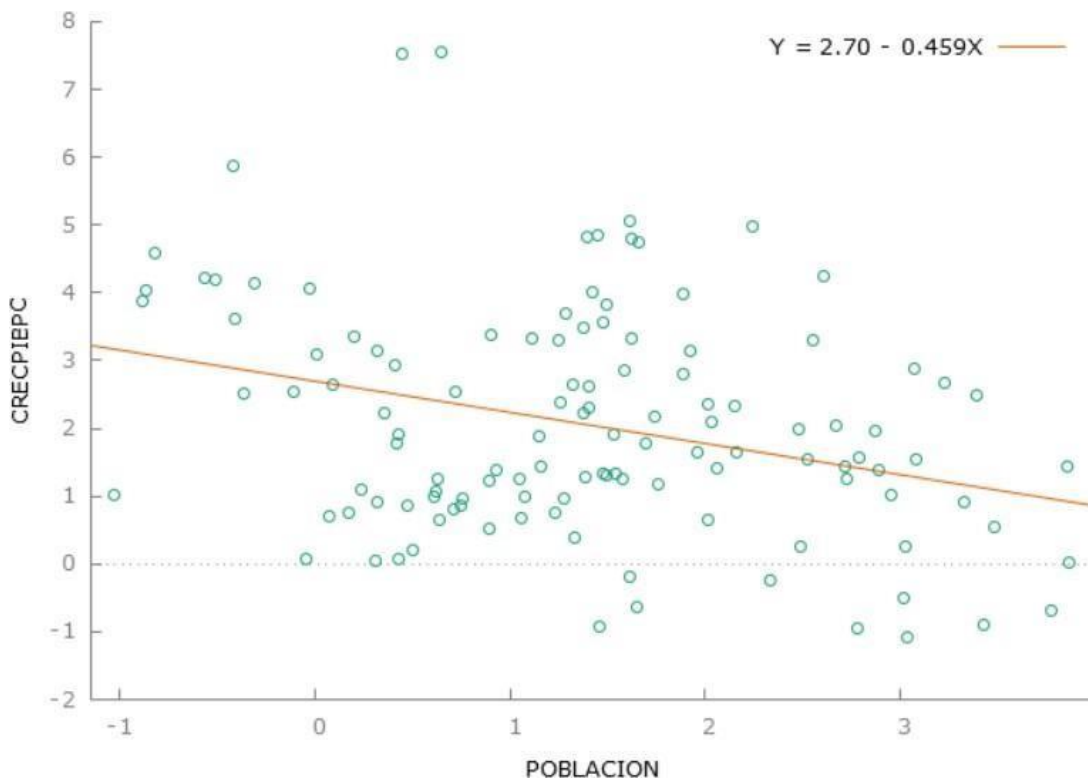


Gráfico 3: Crecimiento del PIB per cápita respecto a formación bruta de capital

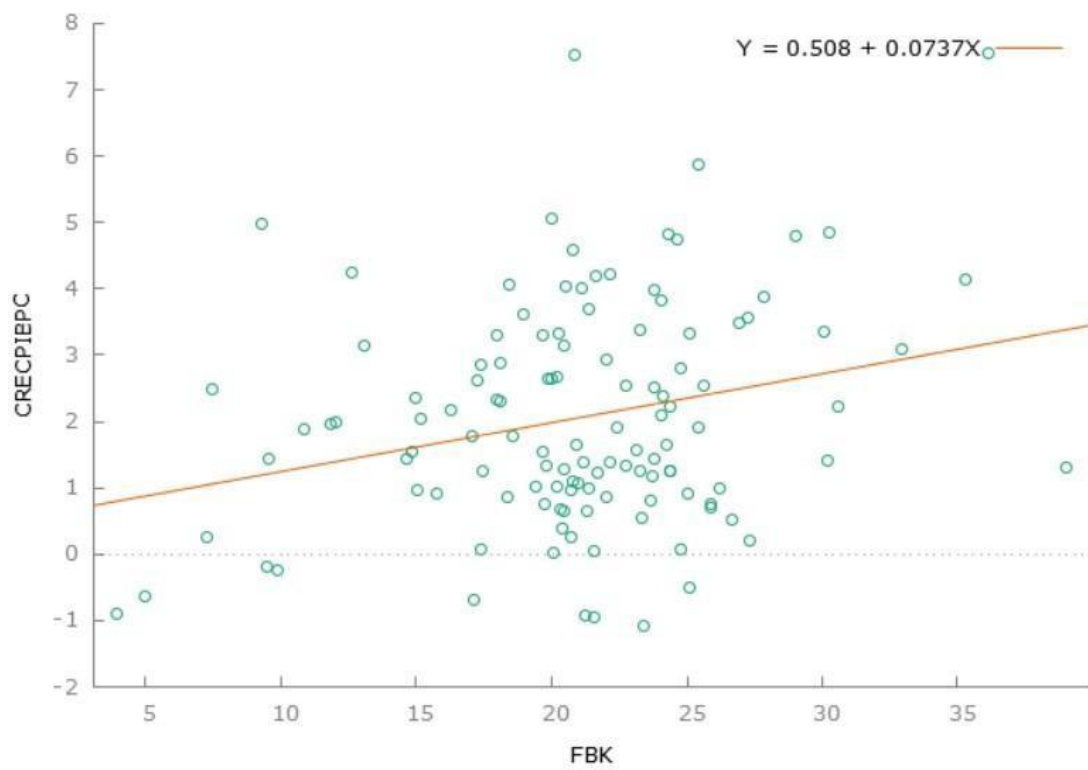


Gráfico 4: Crecimiento del PIB per cápita respecto a educación primaria

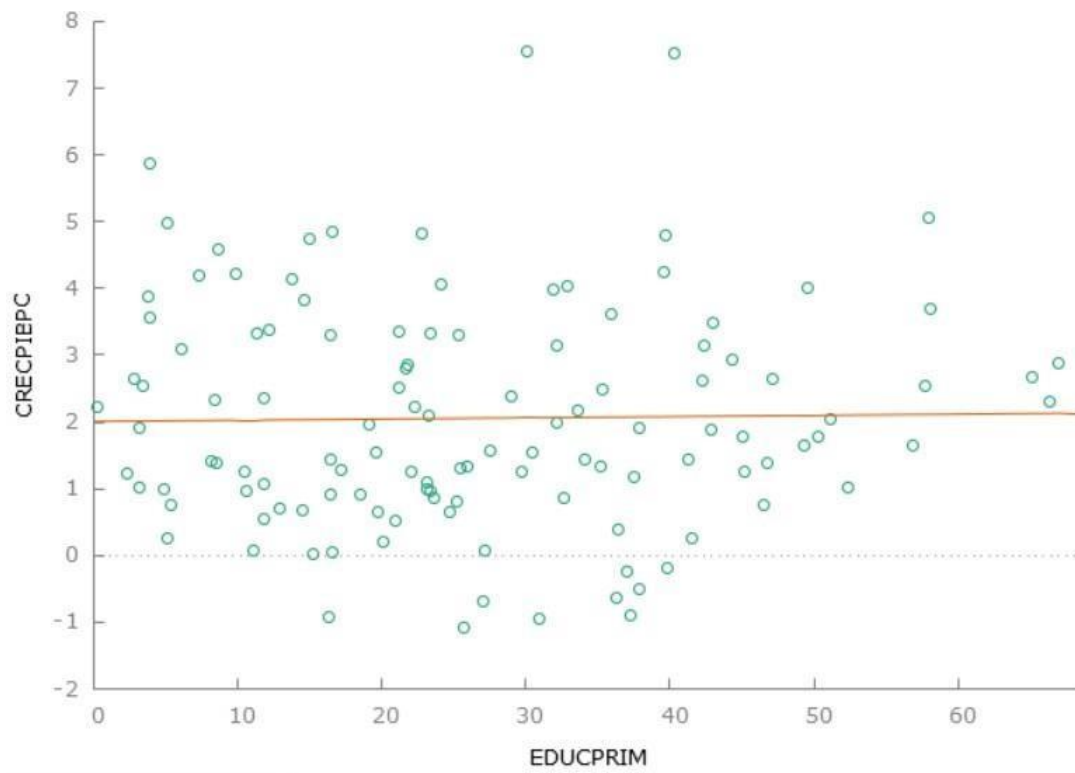


Gráfico 5: Crecimiento del PIB per cápita respecto a educación secundaria

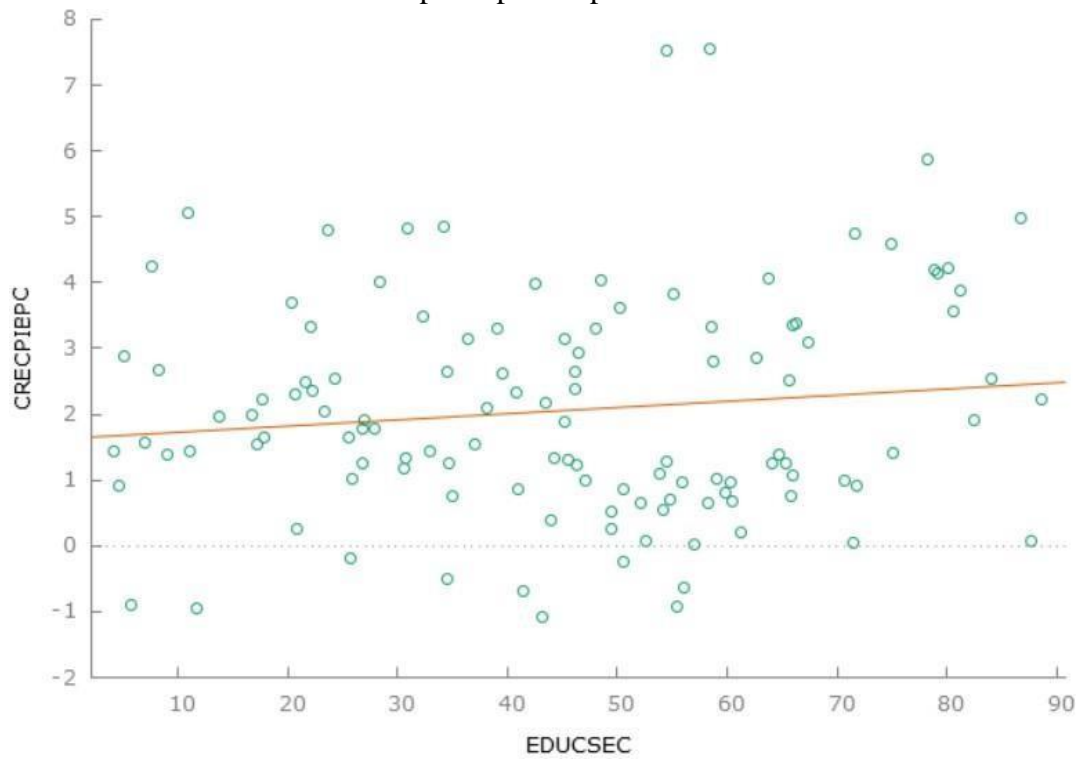


Gráfico 6: Crecimiento del PIB per cápita respecto a educación terciaria

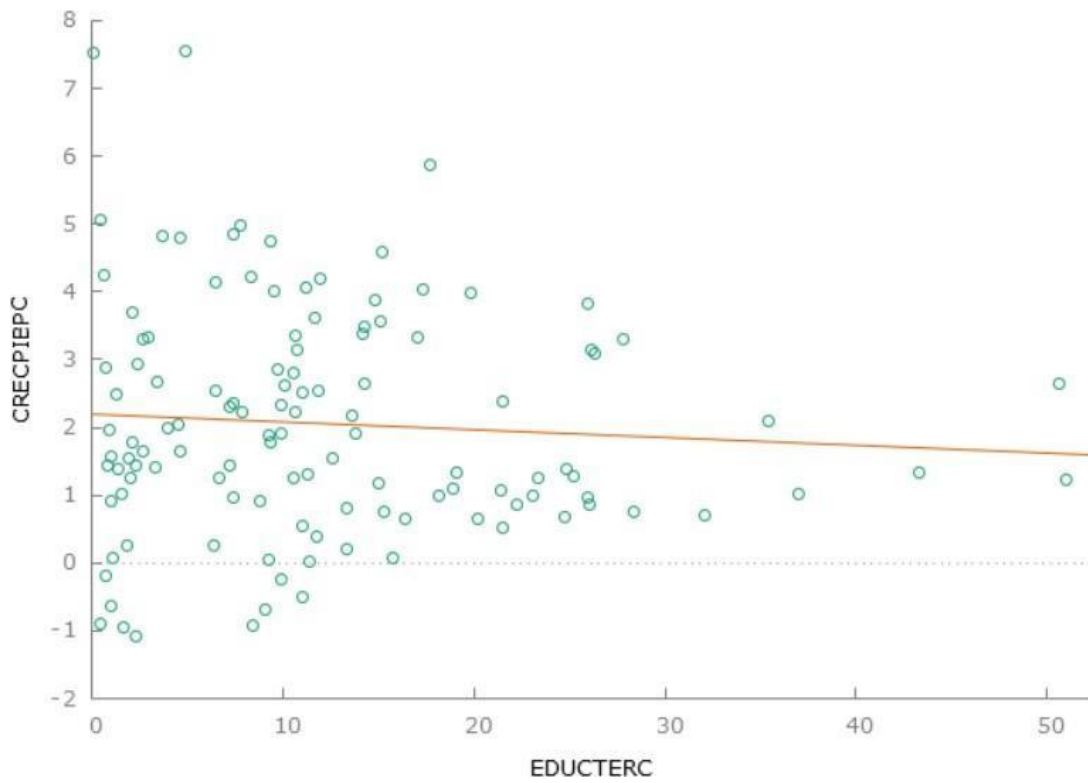


Gráfico 7: Crecimiento del PIB per cápita respecto a años de educación

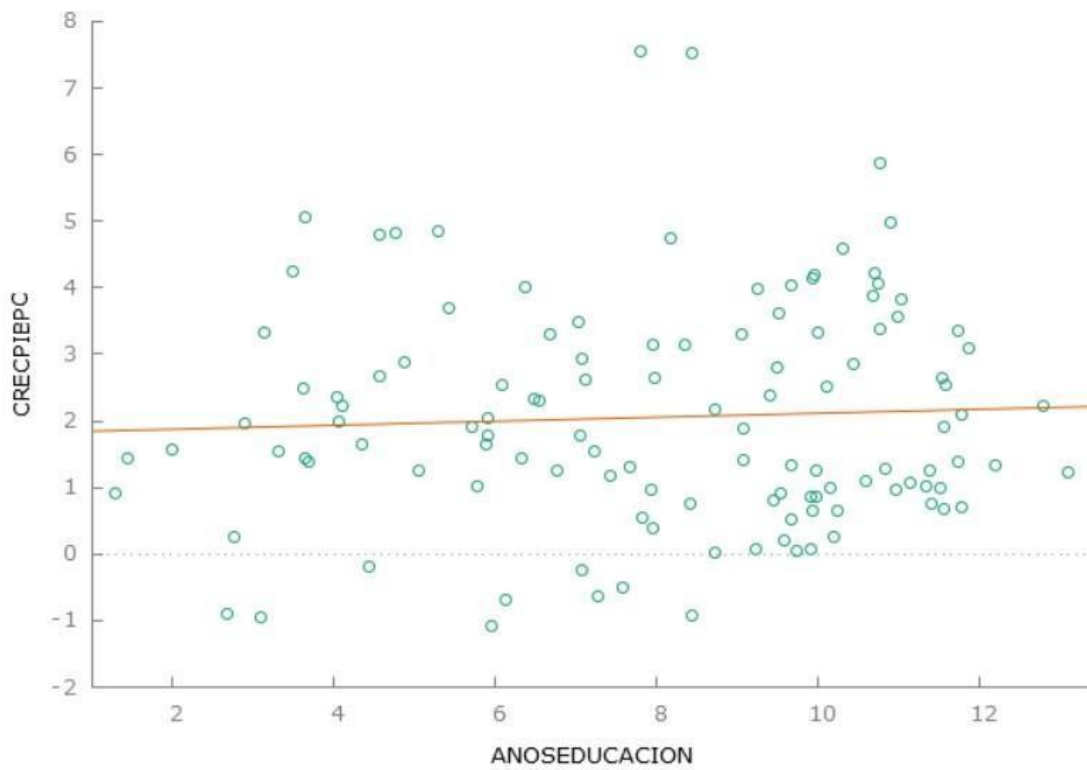
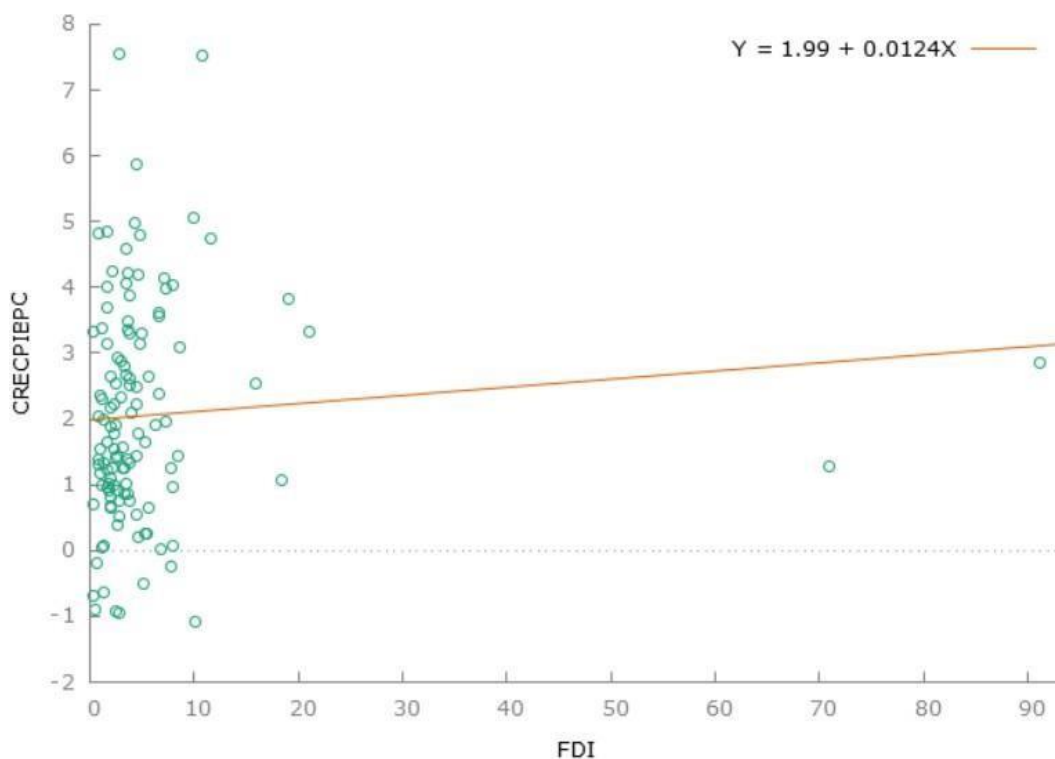


Gráfico 8: Crecimiento del PIB per cápita respecto a inversión extranjera directa



En los gráficos anteriores podemos ver la relación de la variable independiente con el resto de las variables explicativas. Para el Gráfico 1 que relaciona el crecimiento económico con el PIB se observa una pendiente negativa clara, es decir una correlación negativa ente ambas variables, lo que demuestra la existencia del proceso de convergencia, puesto que los países con menor PIB son los que más han crecido en este periodo. Para el Gráfico 2 en el que se relaciona el crecimiento económico con la variable POBLACIÓN, se observa una pendiente negativa, esta es debido a que el crecimiento económico se calcula a través del PIB_{pc} y este se calcula como (PIB/POBLACIÓN), por lo que se justifica este resultado debido al cálculo del mismo.

Se observa en el Gráfico 3 una correlación positiva entre la formación bruta de capital y el crecimiento económico, esta nos ilustra lo dicho en la teoría, puesto que los países que invierten en capital obtendrán un mayor crecimiento económico.

Para las variables de capital humano, se obtiene una correlación positiva en los Gráficos 4,5,7 y una negativa en el Gráfico 6, pero no son correlaciones muy evidentes, ya que no tienen pendientes pronunciadas. Por último, para el Gráfico 8, se obtiene una correlación positiva que nos muestra una clara relación entre la variable de inversión y el crecimiento económico.

4 ANÁLISIS DE REGRESIÓN

El estudio va a consistir en analizar los tres periodos mencionados anteriormente a través de distintas regresiones, para cada periodo se realizarán cuatro tablas con seis regresiones en cada una. Tras analizar los resultados se sacarán las conclusiones en el siguiente apartado.

TABLA 2: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2022 CAPITAL HUMANO

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,1941*** (-0,6202)	2,1079*** (-0,6891)	2,0905*** (0,7175)	2,2457*** (0,6404)	1,7755* (1,0575)	2,1162** (0,8304)
N _i	PIB ₀	3,81E-07*** (7,01E-07)	3,76E-07*** (7,30E-07)	3,89E-07*** (4,90E-07)	3,68E-07*** (8,12E-07)	3,80E-07*** (8,71E-07)	3,89E-07*** (8,65E-07)
	POBLACIÓN	-0,4544*** (0,1258)	-0,46193*** (0,1289)	-0,4302*** (0,1512)	-0,4698*** (0,1348)	-0,4209*** (0,1685)	-0,4402** (0,1610)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0570** (0,0241)	0,0578** (0,0244)	0,0558** (0,0246)	0,0576** (0,0243)	0,0562** (0,0249)	0,0563** (0,0247)
	EDUC 1ª		0,0026 (0,0089)			0,0059 (0,012)	
	EDUC 2ª			0,0024 (0,0083)		0,0056 (0,0108)	
	EDUC 3ª				-0,0055 (0,0162)	-0,0021 (0,0175)	
	AÑOS EDUCACIÓN						0,0106 (0,0753)
	Z _i	FDI					
	SUMA RESIDUOS	235,4517	235,2774	235,2791	235,2107	234,5555	235,4106
	R ²	0,298	0,2985	0,2985	0,2987	0,3007	0,2981
	LOG VEROSIMILITUD	-210,7135	-210,6690	-210,6695	-210,6520	-210,4846	-210,7030
	SBIC	440,5769	445,2755	445,2764	445,2415	454,4817	445,3434

En esta tabla que refleja el periodo de 2002 a 2022 se puede observar en primer lugar que la constante tiene un valor positivo y prácticamente significativo en todas regresiones realizadas, si bien es cierto que en la quinta especificación es significativo al 10% y en la sexta al 5% y 10%. En lo que respecta a las variables, para el PIB inicial se comprueba lo ya dicho anteriormente, pues se obtiene un valor negativo que refleja el proceso de convergencia, ya que aquellas economías de países con menor PIB inicial son las que mayor crecimiento económico tengan, por tanto, tiene bastante sentido que este valor sea negativo, también se verifica que en las seis regresiones realiza dicha variable es significativa a todos los niveles. En cuanto a variable población se obtiene cómo para las seis regresiones tiene un valor negativo y con valores similares, en torno al -0,45, el valor negativo de esta variable es lógico ya que como sabemos nuestra variable está calculada a través de la ecuación $(n + x + d)$. Esta variable es significativa a los tres niveles.

Para la variable de formación bruta de capital se obtiene en todas regresiones un valor positivo que gira en torno al 0,05, y cuyo valor positivo refleja lo dicho en la teoría ya que cuando un país aumenta su inversión en capital, que se producirá un mayor crecimiento económico en el mismo, esta variable es significativa al 5% y 10% para las seis regresiones.

Respecto a nuestras variables a analizar en esta primera tabla, es decir las variables que reflejan el capital humano se puede observar cómo, tanto en la segunda regresión en la que se incorpora el porcentaje de población que ha estudiado educación primaria como en la tercera regresión que incluye el porcentaje población que ha cursado educación secundaria, unos valores positivos con coeficientes en torno al 0,002, que reflejan una vinculación positiva entre el porcentaje de población con estos estudios y el crecimiento económico que se produzca en el país, respecto al R^2 , tanto en la segunda regresión como en la tercera se mantiene similar al de la primera, por lo que podemos concluir que el poder explicativo del modelo, no aumenta al introducir estas variables, ambos coeficientes no presentan significatividad.

Para la cuarta regresión, en la que se añade el porcentaje de población con estudios de educación terciaria, se observa un coeficiente negativo por lo que no estaría relacionado positivamente con el crecimiento económico, esto se puede justificar en que existen más diferencias para esta variable entre unos países y otros, ya que tienen menos acceso a este tipo de educación, y por otras razones como el proceso de convergencia han conseguido crecer económicamente, aun así en líneas generales se puede observar cómo sí que se relaciona positivamente el capital humano y el crecimiento económico. En la quinta regresión que en base a la primera añade las tres variables mencionadas de capital humano, se puede observar resultados similares en cuanto al signo y valor de los coeficientes, si bien es cierto que aumenta ligeramente el poder explicativo del modelo al introducir estas variables, ya que es la regresión que presenta mayor R^2 de las seis, también se destaca que no son significativas para ningún nivel ninguna de las tres, por lo que las diferentes variables de capital humano no ayudan al poder explicativo del modelo de manera relevante.

Para la sexta regresión, se añade respecto a la primera de ellas, la variable años de educación, así pese a no ser significativo a ningún nivel, se observa un coeficiente positivo que vincula de manera clara y positiva los años de educación para un país y su crecimiento económico. El poder explicativo del modelo para esta regresión sería similar a los anteriores. Así podemos concluir que, para esta etapa, el capital humano ha estado vinculado en líneas generales de manera positiva con el crecimiento económico, si bien es cierto que no ha tenido un papel de gran relevancia, también hay que mencionar que esta etapa es amplia y abarca distintos periodos de expansión y recesión.

TABLA 3: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2022 INVERSIÓN

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,0829*** (0,6183)	1,9524*** (0,6887)	2,0849*** (0,7117)	2,1357*** (0,6382)	1,8189*** (1,0495)	2,1823*** (0,8243)
N _i	PIB ₀	3,98E-07*** [7,02E-07]	3,89E-07*** [7,28E-07]	3,97E-07*** [7,44E-07]	3,83E-07*** [8,10E-07]	3,87E-07*** [8,65E-07]	3,89E-07*** [8,57E-07]
	POBLACIÓN	-0,4538 (0,1247)	-0,4650*** (0,1277)	-0,4543*** (0,1507)	-0,4696*** (0,1329)	-0,4492*** (0,168)	-0,4723*** (0,1608)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0581** (0,0239)	0,0594** (0,0242)	0,0582** (0,0244)	0,0587** (0,0241)	0,0586** (0,0247)	0,0591** (0,0246)
	EDUC 1ª		0,00389 (0,0089)			0,0052 0,012	
	EDUC 2ª			-0,000004782 (0,0083)		0,0027 0,0109	
	EDUC 3ª				-0,0057 (0,0161)	-0,0029 (0,0174)	
	AÑOS EDUCACIÓN						-0,0139 (0,0760)
	Z _i	FDI	0,0212** (0,0123)	0,0217* (0,0123)	0,0212* (0,0125)	0,0212* (0,0123)	0,0211* (0,0126)
	SUMA RESIDUOS	229,4980	229,1100	229,4980	229,2455	228,8542	229,4305
	R ²	0,3158	0,3169	0,3158	0,3165	0,3177	0,3160
	LOG VEROSIMILITUD	-209,1768	-209,0765	-209,1768	-209,1107	-209,0082	-209,1591
	SBIC	442,2910	446,8780	447,0785	446,9464	456,3164	447,0432

Para esta tabla de regresiones, obtenemos las mismas de manera similar a la primera, pero añadiendo la variable de inversión, a través del porcentaje que suponen las entradas netas de inversión respecto al PIB.

Respecto a los coeficientes del PIB inicial, crecimiento de la población y formación bruta de capital los resultados que se obtienen son similares a los mencionados en la TABLA 2, con un PIB y población negativos que muestran resultados acordes a la teoría, y una formación bruta de capital positiva que sigue también cobrando sentido a lo dicho anteriormente. Las tres son significativas a los mismos niveles dichos anteriormente en las seis regresiones, para las dos primeras a los tres y para la formación bruta de capital para el 5% y 10%.

Respecto a las variables del capital humano, con la introducción de la inversión, se obtiene un coeficiente positivo de educación primaria similar al de la primera tabla, para la educación terciaria seguimos en los mismos valores negativos, si bien es cierto que tanto la educación secundaria como los años de educación pasan a tener ahora valores negativos, para la primera de ellas se observa un valor muy cercano al cero pero negativo, esto nos muestra que los países que pueden tener mayor entrada de inversión no son en los que más población están desarrollando los estudios de educación secundaria, lo mismo sucede con los años de educación que presenta un valor en torno al -0,01, así tiene sentido esto ya que estos países menos desarrollados que son en los que menor población realiza estos estudios sin embargo son los países que más inversión reciben. Para la inversión, los resultados nos muestran un valor positivo en torno al 0,02, que muestra una relación positiva entre la inversión y el crecimiento económico, algo esperado, ya que un país que recibe mayor inversión es lógico que crezca más. Esta variable es significativa al 5% y 10% para las seis regresiones, así se observa como en las seis regresiones se mejora el poder explicativo del modelo que muestra un R² con valores en torno al 0,31, lo que nos hace concluir que con la introducción de la inversión se puede observar cómo en esta etapa los países con mayores valores de inversión pueden justificar su crecimiento económico a través de dicha inversión

Concluimos en esta tabla que la inversión tiene una mayor capacidad explicativa que el capital humano para el modelo, ya que tiene coeficientes positivos y significativos, así logra mejorar el R^2 en todas las regresiones, por lo que logra ser más importante para explicar las diferencias entre las tasas de crecimiento de los países.

Tabla 4: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2022 VARIABLE “CAPITAL HUMANO X INVERSIÓN”

		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Const	B ₀	2,1941*** (0,6202)	2,0020*** (0,6188)	2,1060*** (0,6183)	2,1588*** (0,6198)	1,962*** (0,6277)	2,1121*** (0,6182)
N _i	PIB ₀	3,81E-07*** [7,01E-07]	3,88E-07*** [6,93E-07]	3,99E-07*** [7,05E-07]	4,01E-07*** [7,2E-07]	3,76E-07*** [7,32E-07]	4,01E-07*** [7,07E-07]
	POBLACIÓN	-0,4544*** (0,1258)	-0,4640*** (0,1242)	-0,4412*** (0,1252)	-0,4481*** (0,1257)	-0,4765*** (0,1282)	-0,4450*** (0,1251)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0570** (0,0241)	0,0601** (0,0239)	0,0574** (0,024)	0,0570** (0,0241)	0,0615** (0,0242)	0,0576** (0,024)
	EDUC 1 ^a x FDI		0,0012** (0,0005)			0,0017 0,0013	
	EDUC 2 ^a x FDI			0,0003 (0,0002)		-0,0001 0,0005	
	EDUC 3 ^a x FDI				0,0008 (0,0007)	-0,00035 (0,0013)	
	AÑOS EDUCACIÓN x FDI						0,0018 (0,0011)
	Z _i	FDI					
	SUMA RESIDUOS	235,4517	227,0994	230,2058	232,5892	226,4898	230,3277
	R ²	0,298	0,3229	0,3137	0,3066	0,3247	0,3133
	LOG VEROSIMILITUD	-210,7135	-208,5464	-209,3615	-209,9795	-208,3851	-209,3933
	SBIC	440,5769	441,0303	442,6605	443,8965	450,2827	442,7241

Para la TABLA 4 hemos creado unas nuevas variables, que son el resultado del producto de las variables de capital humano y la inversión directa extranjera en porcentaje de entradas netas respecto al PIB, así observamos en como los resultados para constante, PIB inicial, población y formación bruta de capital siguen siendo similares a los anteriores.

Respecto a las nuevas variables, al introducir ese producto, se observa para la segunda regresión que la educación primaria con inversión tiene un coeficiente positivo y además es significativa al 5% y 10%, por lo que podemos ver cómo existe una complementariedad entre ambas variables para explicar el crecimiento económico. En cuanto a las tres variables restantes se observa en la tercera, cuarta y sexta regresión como todas ellas pese a no ser significativas, tienen coeficientes positivos, algo que en las anteriores tablas no habíamos podido observar, esto nos muestra una mayor capacidad explicativa en nuestro modelo de la inversión, ya que logra cambiar los resultados de los coeficientes que antes eran negativos. Para la quinta regresión, se observan resultados similares a las anteriores tablas, con una educación primaria con inversión positiva, y una educación secundaria y terciaria con inversión negativa.

En cuanto a la capacidad explicativa del modelo, obtenemos unos valores de R^2 similares a los de la anterior tabla, siendo el valor más alto el de la quinta regresión con un R^2 de 0,3247

TABLA 5: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2022 VARIABLE “CAPITAL HUMANO X INVERSIÓN” CON INVERSIÓN

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,0829*** (0,6183)	1,967*** (0,6243)	2,0505*** (0,7117)	2,0462*** (0,6224)	1,962*** (0,631)	1,9345*** (0,6305)
N _i	PIB ₀	3,98E-07*** [7,02E-07]	3,79E-07*** [7,17E-07]	3,92E-07*** [7,10E-07]	3,86E-07*** [7,25E-07]	3,76E-07*** [7,42E-07]	3,67E-07*** [7,47E-07]
	POBLACIÓN	-0,4538*** (0,1247)	-0,4710*** (0,1253)	-0,4812*** (0,1507)	-0,4607*** (0,125)	-0,4766*** (0,1455)	-0,5174*** (0,1361)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0581** (0,0239)	0,0613** (0,024)	0,0596** (0,0244)	0,0589** (0,024)	0,0615** (0,0243)	0,0615** (0,0241)
	EDUC 1ª x FDI		0,002 (0,0016)			0,0017 (0,0026)	
	EDUC 2ª x FDI			-0,0007 (0,0013)		-0,0001 (0,002)	
	EDUC 3ª x FDI				-0,0009 (0,0014)	-0,0003 (0,0021)	
	AÑOS EDUCACIÓN x FDI						-0,0133 (0,0115)
Z _i	FDI	0,0212** (0,0123)	-0,0182 (0,0346)	0,0637 (0,0125)	0,0212 (0,0123)	0,0003 (0,1902)	0,1625 (0,1224)
	SUMA RESIDUOS	229,4980	226,5500	228,9067	228,6387	226,4898	226,8261
	R ²	0,3158	0,3246	0,3175	0,3183	0,3247	0,3237
	LOG VEROSIMILITUD	-209,1768	-208,4011	-209,0220	-208,9517	-208,3851	-208,4741
	SBIC	442,2910	445,5271	446,7689	446,6283	455,0701	445,6732

La TABLA 5 está compuesta por las mismas variables que la anterior, pero añadiendo además la variable de la inversión directa, para ver como interactúan las diferentes regresiones.

Así obtenemos unas regresiones que muestran resultados poco llamativos, con una inversión que no es significativa en ninguna regresión en la que interactúa con el capital humano por ella misma, e incluso un valor negativo para la segunda regresión, por lo que concluimos que no se observa en líneas generales esa complementariedad entre la inversión y el capital humano para este periodo.

TABLA 6: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2012 CAPITAL HUMANO

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,9915*** (0,8209)	2,7632*** (0,9192)	2,6179*** (0,9407)	2,9578*** (0,8469)	1,0844 (1,3871)	2,8823** (1,102)
N _i	PIB ₀	4,01E-07*** [9,50E-06]	3,85E-07*** [9,09E-07]	4,32E-07*** [1,02E-07]	4,11E-07*** [1,11E-06]	4,69E-07*** [1,19E-06]	4,12E-07*** [1,20E-06]
	POBLACIÓN	-0,3981** (0,1571)	-0,4161** (0,1608)	-0,313* (0,1881)	-0,3882** (0,1677)	-0,2047 (0,2082)	-0,379* (0,2033)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0384 (0,0325)	0,0406 (0,0328)	0,0332 (0,0332)	0,038 (0,0327)	0,031 (0,0333)	0,0373 (0,033)
	EDUC 1ª		0,0068 (0,0121)			0,0242 (0,0162)	
	EDUC 2ª			0,0092 (0,0112)		0,0231 (0,0146)	
	EDUC 3ª				0,0038 (0,0221)	0,0177 (0,0237)	
	AÑOS EDUCACIÓN						0,0154 (0,1035)
Z _i	FDI						
	SUMA RESIDUOS	435,6525	434,4732	433,1395	435,5388	424,6108	435,5682
	R ²	0,1798	0,182	0,1845	0,18	0,200	0,18
	LOG VEROSIMILITUD	-247,6338	-247,4712	-247,2867	-247,6181	-246,0935	-247,6222
	SBIC	514,4176	518,8798	518,5109	519,1738	525,6994	519,1819

Respecto a TABLA 6, que abarca el periodo de 2002 a 2012, en el que se destaca que es un periodo que comprende la que fue una época de crisis económica bastante importante en 2008 para varios países, se puede observar en primer lugar como la constante, el PIB, la población y la formación bruta de capital siguen sosteniendo resultados acordes a la teoría para las seis regresiones. Si bien es cierto que la población presenta significatividad al 5% y 10% para la primera, segunda y cuarta regresión, así como un nivel de la misma al 10% para la tercera y la sexta, y no es significativa en la quinta, en la que se encuentran las tres variables de las educaciones del capital humano, se destaca que la formación bruta de capital no es significativa para ningún nivel en ninguna de las regresiones, la justificación de que suceda esto se puede explicar en que esta formación bruta de capital necesita una regresión de bastantes años para poder valorar su significatividad, así al escoger un periodo de años menor, pierde la misma, esto sucederá con el siguiente periodo que se analiza, que también es de diez años y no de veinte como el primero que se ha analizado.

En cuanto a las variables de capital humano, podemos ver como todas ellas muestran valores positivos, a diferencia de las regresiones realizadas en la etapa analizada anteriormente, aunque son valores cercanos a 0, de esta manera se afirma que los países con mayor porcentaje de población en educación primaria, secundaria y terciaria, así como los países con mayores años de educación repercuten positivamente en un mayor crecimiento económico, es decir se relacionan de manera positiva con el mismo y pueden contribuir de alguna manera a explicar las diferencias en el crecimiento de los mismos, si bien es cierto que no se observa en ninguna regresión significatividad para esta variable. La regresión con mayor R^2 sería la quinta que incluye todas del capital humano, con un valor del 0,20. Se concluye en esta tabla que en este periodo sí que existe esa relación positiva del capital humano en todas variables con el crecimiento económico, pero no se observa una gran capacidad explicativa del capital humano en base al crecimiento económico.

TABLA 7: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2012 INVERSIÓN

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,9510*** (0,8316)	2,7098*** (0,9326)	2,6041*** (0,9461)	2,9141*** (0,8585)	1,0739 (1,3936)	2,8763** (1,1067)
	N _i						
	PIB ₀	4,06E-07*** [9,66E-06]	3,91E-07*** [1,00E-06]	4,34E-07*** [1,03E-06]	4,17E-07*** [1,13E-06]	4,72E-07*** [1,20E-06]	4,14E-07*** [1,21E-06]
	POBLACIÓN	-0,3944** (0,158)	-0,4128** (0,1616)	-0,3147* (0,1889)	-0,3838** (0,1688)	-0,2053 (0,2091)	-0,3812* (0,2041)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0393 (0,0327)	0,0416 (0,0331)	0,034 (0,0335)	0,0388 (0,0329)	0,0318 (0,0336)	0,0385 (0,0337)
	EDUC 1ª		0,007 (0,0122)			0,0241 (0,0163)	
	EDUC 2ª			0,0088 (0,0114)		0,0228 (0,0147)	
	EDUC 3ª				0,0041 (0,0222)	0,0178 (0,0238)	
	AÑOS EDUCACIÓN						0,0107 (0,1048)
Z _i	FDI	0,0041 (0,0114)	0,0045 (0,0115)	0,0029 (0,0116)	0,0042 (0,0115)	0,0027 (0,0115)	0,0039 (0,0116)
	SUMA RESIDUOS	435,1601	433,8881	432,8877	435,0290	424,3924	435,1190
	R ²	0,1807	0,1831	0,185	0,181	0,201	0,1808
	LOG VEROSIMILITUD	-247,5660	-247,3903	-247,2518	-247,5479	-246,0626	-247,5604
	SBIC	519,0694	523,5056	523,2286	523,8207	530,4252	523,8457

Para esta TABLA 7, en la que se incluye la variable inversión con respecto a la anterior, se puede comprobar cómo se sigue en la misma línea, con valores acordes a la teoría, pero es destacable que para esta etapa de 2002 a 2012, los valores de los coeficientes de la inversión son menores que en la etapa de 2002 a 2022 y no son significativos para ninguna regresión. Esto nos muestra una menor relación entre inversión y crecimiento, ya que el periodo abarca la crisis mencionada anteriormente que produjo una disminución a la inversión realizada por los países con la finalidad de paliar esa caída que se estaba produciendo en el crecimiento per cápita de los países. También hay que destacar que en la última década como se observara posteriormente ha cobrado más relevancia la inversión entre países, donde actualmente muchos la utilizan como fuente económica para su crecimiento.

TABLA 8: ANÁLISIS DE REGRESION 2002-2012 VARIABLE “CAPITAL HUMANO X INVERSIÓN”

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,9915*** (0,8209)	2,8701*** (0,8368)	2,9766*** (0,83)	2,9995*** (0,8256)	2,7185*** (0,8454)	2,9911*** (0,8294)
	N _t	4,01E-07*** [9,49E-0,7]	4,04E-07*** [9,52E-0,7]	4,03E-07*** [9,65E-07]	3,97E-07*** [9,80E-07]	3,63E-07*** [1,00E-07]	4,01E-07*** [9,67E-07]
	POBLACIÓN	-0,3981** (0,1571)	-0,3965** (0,1573)	-0,3953** (0,1587)	-0,3997** (0,158)	-0,4339*** (0,1621)	-0,3981** (0,1584)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0384 (0,0325)	0,0406 (0,0327)	0,0386 (0,0326)	0,0384 (0,0326)	0,0456 (0,0329)	0,0384 (0,0327)
	EDUC 1ª x FDI		0,0006 (0,0008)			0,0026 0,0018	
	EDUC 2ª x FDI			0,000004339 (0,00028)		-0,0005 0,0007	
	EDUC 3ª x FDI				-0,0001 (0,0009)	-0,0009 (0,0017)	
	AÑOS EDUCACIÓN x FDI						0,000006803 (0,0016)
Z _t	FDI						
	SUMA RESIDUOS	435,6525	433,3440	435,5619	435,5298	426,6099	435,6525
	R ²	0,1798	0,18418	0,18	0,18	0,1968	0,1798
	LOG VEROSIMILITUD	-247,6338	-247,3150	-247,6213	-247,6169	-246,3753	-247,6338
	SBIC	514,4176	518,5675	519,1801	519,1713	526,2631	519,2051

TABLA 9: ANÁLISIS DE LA REGRESIÓN 2002-2012 VARIABLE “CAPITAL HUMANO X INVERSIÓN” CON INVERSIÓN

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,9510*** (0,8316)	2,7845*** (0,8413)	2,9052*** (0,8346)	2,9018*** (0,8361)	2,7151*** (0,8498)	2,8584*** (0,8319)
	N _i	PIB ₀	4,06E-07*** [9,66E-07]	3,72E-07*** [1,01E-07]	4,08E-07*** [9,68E-07]	3,94E-07*** [9,83E-07]	3,60E-07*** [1,05E-07]
	POBLACIÓN	-0,3944** (0,158)	-0,4187*** (0,1589)	-0,4222** (0,16179)	-0,3951** (0,1583)	-0,431*** (0,1643)	-0,4163*** (0,1583)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0393 (0,0327)	0,0411 (0,0327)	0,0444 (0,0333)	0,0412 (0,0329)	0,0451 (0,0334)	0,0458 (0,033)
	EDUC 1ª x FDI		0,0026 (0,0021)			0,0027 (0,0022)	
	EDUC 2ª x FDI			-0,0009 (0,0011)		-0,0004 0,0014	
	EDUC 3ª x FDI				-0,001 (0,0015)	-0,001 (0,0019)	
	AÑOS EDUCACIÓN x FDI						-0,008 (0,0061)
Z _i	FDI	0,0041 (0,0114)	-0,0306 (0,031)	0,0431 (0,0485)	0,0144 (0,0182)	-0,0063 (0,0631)	0,0599 (0,0438)
	SUMA RESIDUOS	435,1601	429,6587	432,5753	433,1479	426,5708	428,6097
	R ²	0,1807	0,1911	0,1856	0,1845	0,1969	0,1931
	LOG VEROSIMILITUD	-247,5660	-246,8026	-247,2085	-247,2879	-246,3698	-246,6559
	SBIC	519,0694	522,3301	523,1420	523,3007	531,0396	522,0368

Respecto a las dos tablas anteriores en las que se introduce la nueva variable creada para ver la complementariedad entre inversión y capital humano, los resultados que se obtienen son poco llamativos, se observa que no existe complementariedad ninguna entre inversión y capital humano para este periodo, así como una inversión con poco poder explicativo, e incluso coeficientes negativos para alguna regresión.

TABLA 10: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2002-2022 CAPITAL HUMANO

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,4645*** (0,6966)	2,6949*** (0,7554)	2,2327** (0,9411)	2,2092*** (0,749)	2,3131*** (0,691)	0,926 (1,19)
	N _i	PIB ₀	3,68E-07*** [8,23E-07]	3,90E-07*** [8,68E-07]	3,75E-0,7*** [8,47E-07]	4,17E-07*** [9,76E-07]	4,35E-07*** [8,59E-07]
	POBLACIÓN	-0,6373*** (0,1671)	-0,5782*** (0,183)	-0,5927*** (0,2068)	-0,5657*** (0,184)	-0,6121*** (0,1795)	-0,4014* (0,2227)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0352 (0,0243)	0,0337 (0,0244)	0,034 (0,0246)	0,0348 (0,0243)	0,0398 (0,024)	0,0328 (0,0241)
	EDUC 1ª		-0,0101 (0,0127)			-0,0007 0,0019	
	EDUC 2ª			0,0042 (0,0116)		0,000004144 0,0005	
	EDUC 3ª				0,0181 (0,0195)	0,0018 (0,0011)	
	AÑOS EDUCACIÓN						0,1651 (0,1039)
Z _i	FDI						
	SUMA RESIDUOS	468,2331 (0,2173)	465,6677 (0,2216)	467,682 (0,2182)	464,7297 (0,2231)	442,0072 (0,2611)	458,1707 (0,2341)
	R ²						
	LOG VEROSIMILITUD	-251,9611	-251,6315	-251,8904	-251,5105	-248,5027	-250,6576
	SBIC	523,0722	527,2004	527,7183	526,9584	530,5178	525,2527

Para la primera tabla de esta etapa, que abarca prácticamente la última década, se observa un valor del PIB negativo en todas regresiones, acorde a todo lo citado anteriormente, un valor de la población negativo para todas ellas, pero que es bastante más alto que las etapas anteriores. Esto se puede deber al crecimiento producido en la población para la última década, que como ya se ha mencionado hace que sea menor el crecimiento económico, la formación bruta de capital sigue en valores parecidos a las etapas anteriores, en torno al 0,03 para todas regresiones. Si bien es cierto que no es significativa a ningún nivel, ya que como se ha nombrado antes se está analizando un periodo de diez años, por lo que esta variable es complicada que sea significativa.

En cuanto al capital humano, la educación secundaria y terciaria cobran valores positivos si bien es cierto que la educación primaria adquiere un valor negativo, son resultados poco llamativos. Se destaca la sexta regresión, con un coeficiente bastante llamativo para los años de educación, que muestra como ha influido de manera relevante y positiva en el crecimiento económico, ya que esta variable ha ido aumentando para esta década en comparación con años anteriores. Puesto que los países cada vez le dan más importancia al capital humano y en concreto a la duración de los años para formarse de su población, es una variable que, en el futuro, seguirá aumentando y mejorando su capacidad explicativa del modelo.

TABLA 11: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2012-2022 INVERSIÓN

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,2571*** (0,6897)	2,4429*** (0,7506)	2,1083** (0,9257)	2,0735*** (0,739)	2,1463*** (1,506)	1,011 (1,172)
	N _i						
	PIB ₀	3,76E-07*** [8,09E-07]	3,93E-07*** [8,53E-07]	3,80E-07*** [8,32E-07]	4,12E-07*** [9,60E-07]	4,19E-07*** [1,08E-07]	4,44E-07*** [9,59E-07]
	POBLACIÓN	-0,6282*** (0,164)	-0,5819*** (0,1799)	-0,5994*** (0,2031)	-0,5751*** (0,181)	-0,5407** (0,2313)	-0,4354 (0,2199)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0348 (0,0238)	0,0336 (0,0239)	0,0341 (0,0241)	0,0345 (0,0239)	0,0335 (0,0243)	0,0328 (0,0238)
	EDUC 1ª		-0,0079 (0,0125)			-0,0049 (0,0177)	
	EDUC 2ª					0,0012 (0,0156)	
	EDUC 3ª				0,0135 (0,0193)	0,0116 (0,0225)	
	AÑOS EDUCACIÓN						0,1354 (0,1032)
Z _i	FDI	0,0504** (0,0217)	0,0493** (0,0218)	0,05** (0,0218)	0,0487** (0,0219)	0,0481** (0,0221)	0,0465** (0,0218)
	SUMA RESIDUOS	447,3093	445,7270	447,0792	445,3825	444,5671	440,6658
	R ²	0,2523	0,2549	0,2527	0,255	0,257	0,2634
	LOG VEROSIMILITUD	-249,2181	-249,0055	-249,1873	-248,9591	-248,8492	-248,3203
	SBIC	522,3737	526,7360	527,0995	526,6432	535,9983	525,3656

Para esta tabla, en la que se introduce la variable inversión con respecto a la anterior, los resultados obtenidos para PIB, población, formación bruta de capital y capital humano son similares a los anteriores. La variable inversión cobra bastante relevancia en las seis regresiones en comparación con las etapas anteriores, con valores en torno al 0,05 y con un nivel de significatividad del 5% y 10%. La explicación se debe a la importancia que ha cobrado la inversión en esta última década como fuente para el crecimiento económico de los países, ya que a pesar de incluirse la crisis del COVID 19 en este periodo, los países han seguido apostando por esta inversión como fuente de crecimiento, tanto desarrollados

como subdesarrollados, los resultados justifican este proceso en el que son muchos países los que utilizan esta para intentar mejorar su desarrollo y crecimiento, la inversión tiene una capacidad explicativa importante para este periodo en el modelo.

TABLA 12: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2012-2022 VARIABLE “CAPITAL HUMANO X INVERSIÓN”

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,4645*** (0,6966)	2,3928*** (0,6923)	2,3304*** (0,691)	2,3205*** (0,6829)	2,3131*** (0,691)	2,3154*** (0,6875)
N _i	PIB ₀	3,68E-07*** [8,23E-07]	3,83E-07*** [8,218E-07]	3,93E-07*** [8,223E-07]	4,27E-07*** [8,371E-07]	4,35E-07*** [8,597E-07]	4,03E-07*** [8,231E-07]
	POBLACIÓN	-0,6373*** (0,1671)	-0,6932*** (0,1689)	-0,6494*** (0,165)	-0,6416*** (0,1632)	-0,6121*** (0,1795)	-0,6546*** (0,1643)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0352 (0,0243)	0,0366 (0,0241)	0,0381 (0,024)	0,0393 (0,0237)	0,0398 (0,024)	0,039 (0,0239)
	EDUC 1ª x FDI		0,0012* (0,0007)			-0,0007 (0,0019)	
	EDUC 2ª x FDI			0,0003** (0,0001)		0,000004144 0,0005	
	EDUC 3ª x FDI				0,0015** (0,0005)	0,0018 (0,0011)	
	AÑOS EDUCACIÓN x FDI						0,0023** (0,001)
	Z _i	FDI					
	SUMA RESIDUOS	468,2331	456,7233	452,4258	443,0133	442,0072	448,0032
	R ²	0,2173	0,2365	0,2437	0,2594	0,2611	0,2511
	LOG VEROSIMILITUD	-251,9611	-250,4678	-249,9005	-248,6391	-248,5027	-249,3111
	SBIC	523,0722	524,8730	523,7385	521,2157	530,5178	522,5598

Para esta tabla, podemos destacar como tanto la regresión segunda, tercera, cuarta y sexta nos arrojan coeficientes positivos y por primera vez en esta variable que hemos creado muestra significatividad al 5% en la segunda regresión, y al 5% y 10% para la tercera, cuarta y sexta. De esta manera podemos ver una relación positiva entre la inversión y el capital humano en sus distintas variables, que se relacionan directamente como causa para explicar un mayor crecimiento económico, es decir existe una complementariedad llamativa entre estas dos variables por primera vez en el estudio, así se justifica debido a la importancia de la inversión para explicar el crecimiento económico en el periodo, vinculado con una mayor importancia del capital humano, es decir dos procesos que como se ha mencionado van ganando importancia en el seno de las políticas de crecimiento de los países.

El poder explicativo de la inversión para esta etapa hace que pueda convertir a estas nuevas variables en significativas y así conseguir unos buenos coeficientes acordes con la teoría, por lo que concluimos que nuestra nueva variable tiene una buena capacidad explicativa en el modelo para este periodo

TABLA 13: ANÁLISIS DE REGRESIÓN 2012-2022 VARIABLE “CAPITAL HUMANO X INVERSIÓN” CON INVERSIÓN

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Const	B ₀	2,2571*** (0,6897)	2,2615*** (0,6918)	2,2406*** (0,6907)	2,2895*** (0,6894)	2,2777*** (0,7025)	2,2461*** (0,6895)
N _i	PIB ₀	3,76E-07*** [8,09E-07]	3,80E-07*** [8,16E-07]	3,86E-07*** [8,19E-07]	4,16E-07*** [8,83E-07]	4,23E-07*** [9,47E-07]	3,93E-07*** [8,26E-07]
	POBLACIÓN	-0,6282*** (0,164)	-0,651*** (0,1696)	-0,6367*** (0,1645)	-0,6378*** (0,1641)	-0,6079*** (0,1806)	-0,6419*** (0,1645)
	FORM.BRUTA CAPITAL	0,0348 (0,0238)	0,0354 (0,0239)	0,0364 (0,0239)	0,0382 (0,024)	0,0389 (0,0242)	0,0372 (0,0239)
	EDUC 1ª x FDI		0,0004 (0,0008)			-0,0007 (0,0019)	
	EDUC 2ª x FDI			0,0001 (0,0002)		0,0001 (0,0006)	
	EDUC 3ª x FDI				0,0011 (0,001)	0,0013 (0,0019)	
	AÑOS EDUCACIÓN x FDI						0,0013 (0,0013)
	Z _i	FDI	0,0504** (0,0217)	0,0426 (0,0259)	0,0376 (0,0263)	0,0155 (0,0376)	0,0138 (0,0433)
	SUMA RESIDUOS	447,3093	446,1139	444,4677	442,3503	441,6041	443,1272
	R ²	0,2523	0,2543	0,257	0,2606	0,2618	0,2593
	LOG VEROSIMILITUD	-249,2181	-249,0576	-248,8358	-248,5492	-248,4479	-248,6545
	SBIC	522,3737	526,8401	526,3965	525,8234	535,1958	526,0340

Para esta tabla de regresiones se observa cómo se pierde esa complementariedad que se había conseguido establecer en la tabla anterior al introducir ambas variables de manera simultánea, es decir al añadir la variable inversión.

5 CONCLUSIÓN

En el trabajo realizado se ha analizado la relación entre el capital humano y la inversión extranjera directa con el crecimiento económico, ya que se considera que son dos variables importantes para poder explicar las diferencias de crecimiento entre los países, debido a su creciente importancia con el paso de los años, puesto que el capital humano poco a poco ha sido incorporado en las diferentes teorías y modelo de crecimiento, cobrando más importancia en las últimas décadas donde la educación se ha puesto como obligatoria en muchos países. La inversión ha ido ganando bastante importancia en las últimas décadas, sobre todo desde finales del siglo anterior, son numerosos gobiernos de distintos países los que han incluido la inversión extranjera dentro de las políticas llevadas a cabo para el crecimiento de sus países, así se ha intentado valorar y analizar una posible complementariedad entre ambas variables. Para estudiar y comprobar la importancia de estas dos variables se ha llevado a cabo un estudio a través del modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992), realizando veinticuatro regresiones para los periodos estudiados, 2002 a 2022, 2002 a 2012 y 2012 a 2022. En estas regresiones se han ido añadiendo variables para valorar esa explicación entre las variables a estudiar y el crecimiento económico y así poder obtener las principales conclusiones, los periodos que se han escogido se han seleccionado en base a poder valorar las diferencias entre el periodo amplio y el mismo dividido en subperiodos para poder obtener unos resultados distintos y así analizar y concluir lo observado. Estos veinte años que se han seleccionado nos muestran diferentes momentos de expansión y recesión mundial como pueden ser la expansión producida desde 2002 hasta la crisis que se produjo en 2008, la recuperación posterior y época de crecimiento hasta la crisis del COVID 19, así como las consecuencias de esta en el crecimiento, y el periodo posterior donde los países se han tenido que reponer a dicha crisis para intentar seguir creciendo.

En cuanto a las variables del PIB y la población se han obtenido los resultados esperados, ya que los valores negativos del PIB se corresponden con el proceso de convergencia mencionado en el trabajo, para la variable población se justifica con la explicación de la fórmula del PIB per cápita que se ha explicado, aun así se destacan los valores más negativos obtenidos por los coeficientes de la población en el último periodo analizado, quizás como consecuencia del mayor crecimiento de la población en los últimos años. En cuanto a la formación bruta de capital destaca la pérdida de la significatividad al analizarla por subperiodos ya que en el periodo más amplio era significativa en todas regresiones, esta pérdida de significatividad como se ha mencionado se puede justificar a en base a la disminución de los años analizados para los subperiodos. Respecto al capital humano, se han establecido valores positivos en bastantes regresiones para todos periodos, por lo que, si bien por un lado se comprueba la teoría de que un país que tiene un crecimiento pueda ser debido en parte al capital humano. Por otro lado, hemos obtenido valores no significativos en la mayoría de los casos que nos muestran el poco poder explicativo de estas variables en el modelo, esto se puede justificar debido a que la variable del capital humano es una variable que suele dar problemas al construir regresiones ya que puede ser bastante irregular. Se destaca los valores obtenidos para el periodo de 2012 a 2022, que pueden mostrar como los países cada vez dan más importancia a la formación de la población con el objetivo de que sean más productivos de cara al futuro y esto se repercute en una mayor productividad que suponga también un mayor crecimiento. Así se han obtenido unos valores que presentan un coeficiente bastante alto para los años de educación, llamando la atención también una significatividad en distintas variables con las que se ha analizado este capital humano. En líneas generales se puede concluir que el capital humano no ha tenido una capacidad explicativa importante en las regresiones. Así

se han obtenido unos valores que presentan un coeficiente bastante alto para los años de educación, llamando la atención también una significatividad en distintas variables con las que se ha analizado este capital humano. En líneas generales se puede concluir que el capital humano no ha tenido una capacidad explicativa importante en las regresiones.

En cuanto a la inversión podemos hablar de distintos resultados en estos veinte años, como ya se ha mencionado se trata de una variable que ha ganado bastante importancia en las últimas décadas en muchos de los países analizados. En primer lugar, para el periodo de 2002 a 2012, los valores que se han obtenido son poco relevantes, pues se obtiene unos coeficientes de la variable inversión bastante bajos que se puede justificar como consecuencia de la crisis financiera de 2008, que afectó a gran parte de los países en el mundo e hizo que los países no utilizaran dicha variable como fuente de crecimiento económico. En cambio, para el periodo de 2012 a 2022, esta inversión cobra gran relevancia, ya que en esta última década muchos países son los que han utilizado esta variable para crecer económicamente, incluso tratándose de un periodo que abarca la crisis del COVID 19, muchos de los países analizados han seguido utilizando esta fuente para crecer. Esto se observa en los resultados obtenidos, que son muy diferentes al periodo anterior, con coeficientes bastante importantes y que presentan significatividad, por tanto, se concluye que la inversión sí que presenta una capacidad explicativa importante en líneas generales, destacando la última década analizada, es probable que esta siga aumentando en el futuro.

Respecto a las variables creadas para observar esa complementariedad entre la inversión y el capital humano con el crecimiento económico, se concluye que no se relacionan en líneas generales, ya que la inversión ha sido más explicativa en este ámbito que el capital humano, si bien es cierto se destacan los resultados obtenidos en la TABLA 12 con la que se observa esa complementariedad de ambas variables, lo que nos muestra que aunque la inversión haya sido bastante explicativa en este último periodo, se vincula con el capital humano y ambas pueden ser causa para explicar las diferencias decrecimiento entre los países. Como conclusión, no se ha podido encontrar el poder explicativo necesario del capital humano para poder afirmar que explica las diferentes tasas de crecimiento, si bien es cierto que, sí que tiene una relación positiva con estas tasas, se destaca que la variable citada es una variable complicada en cuanto a datos y relación, por las diferencias que hay de la misma entre países. Se observa que la variable inversión ha ido ganando relevancia en el paso de estos años, en concreto después de la crisis de 2008 y que pese a sufrir otra crisis como la del COVID 19, ha seguido manteniendo estos valores para la última década. Se puede afirmar que esta variable ira aumentando y siendo cada vez más explicativa para el modelo de crecimiento económico en el futuro, ya que los países le dan cada vez más relevancia, no obstante, estará sujeta siempre a los periodos económicos de expansión y recesión que se sucedan, pero al igual que el resto de las variables.

En comparación con los trabajos de Álvarez, I. (2017) y Neira, I. (2007), el trabajo que nos vinculaba la inversión extranjera directa con el crecimiento concluye que, después de realizar las distintas regresiones, existe esa relación positiva entre ambas variables teniendo en cuenta solo variables lineales y directas. Así también confirma la relación no lineal entre la inversión extranjera directa y el crecimiento, que era otro de sus objetivos. Respecto al trabajo que nos vinculaba el crecimiento con el capital humano confirma que sí que se aprecia esa relación entre ambas variables. Se destaca que los países que han alcanzado los máximos niveles de educación son a su vez los que han tenido un mayor desarrollo económico. Por tanto, a pesar de algunos problemas que se han encontrado en el desarrollo de dicho trabajo a la hora de realizar los modelos econométricos, se obtiene una relación positiva entre capital humano y PIB per cápita.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, I. (2017): “Inversión extranjera directa y crecimiento económico: un enfoque semi-paramétrico”.
https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12838/IZAALVAREZ_ZCARMELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barro, R., Lee, J.W. (2013): “A new Data Set of Educational Attainment in the World 1950-2010”. *Journal of Development Economics*, 104, 184-198.
- Cirrer, J.C. (2008): “Capital humano y desarrollo económico, una compleja relación”. *Estudios de Economía Aplicada*, 26(3), 89-114.
- Domar, E.D. (1946): “Capital Expansion, Rate of Growth and Employment”. *Econometrica*, 14(2), 137-147.
- Gerald, A. (2007): “Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno”. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/243/>
- Lucas, R. (1988): “On the mechanics of economic development” *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3-42.
- Mankiw, N.G., Romer, D., Weil, D.N (1992): “A Contribution to the Empirics of Economic Growth” *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Neira, I. (2007): “Capital humano y desarrollo económico mundial: modelos econométricos y perspectivas”. *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*, 7(2), 1-28
- Ramsey, F (1928): “A Mathematical Theory of Saving” *The Economic Journal*, 38(152), 543-559.
- Ricardo, D (1817): “On the principles of political economy and taxation”.
<https://www.econlib.org/library/Ricardo/ricP.html>
- Rivas, S., Alondra, D. (2016): “Inversión Extranjera Directa y Crecimiento Económico”. *Scielo México*, 11(2).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-53462016000200051
- Rodríguez, A (2017): “Crecimiento económico y capital humano: metodología para la simulación de una variante del Modelo de Lucas con aplicación a México”. *Scielo México*, 12(2).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-53462017000200023
- Romer, P. (1986): “Increasing returns and long-run growth”. *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-1037.
- Romer, P. (1990): “Endogenous technological change”. *Journal of Political Economy*, 98 (5, Part 2), 71-102.
- Smith, A. (1776): “An inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations”. <https://www.econlib.org/library/Smith/smWN.html>
- Solow, R (1956): “A Contribution to the Theory of Economic Growth” *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- The World Bank: “World Development Indicators”. <https://databank.worldbank.org/>
- Varela, M., Salazar, G. (2022): “La relación entre la inversión extranjera directa en el crecimiento y el desarrollo humano en América Latina, 1996-2019”. *Revista Cuestiones Económicas*, 33(1), 2697-3367
- Young, A (1928): “Increasing Returns and Economic Progress”. *The Economic Journal*, 38(152), 527-542.