

# Trabajo Fin de Grado

Un análisis econométrico de la importancia del  
capital humano para el crecimiento económico de  
Costa Rica.

Autor

Alberto Galán Rubio

Director

Gregorio Giménez Esteban

Facultad de Economía y Empresa

2017

Autor del trabajo: Alberto Galán Rubio

Director del trabajo: Gregorio Giménez Esteban

Título del trabajo: Un análisis econométrico de la importancia del capital humano para el crecimiento económico de Costa Rica.

Titulación: Grado en Economía

## Resumen

En este trabajo se realiza un estudio acerca de la influencia del capital humano sobre el crecimiento económico experimentado por Costa Rica entre 1980 y 2010. Con ese fin, y tras realizar una breve reseña de la literatura teórica y empírica al respecto, el trabajo presenta la realidad costarricense a través del análisis de la evolución de diversos datos referentes tanto al crecimiento como al capital humano del país a lo largo del tiempo, los cuales han sido obtenidos entre otras fuentes de la base de datos *world development indicators* del Banco Mundial. A continuación de este análisis, el trabajo presenta un estudio econométrico para el periodo 1980-2010 a partir del cual se comprueba la relación existente entre las variables de aproximación del capital humano seleccionadas y el crecimiento económico. En síntesis, podemos decir que Costa Rica ha realizado un gran esfuerzo en materia educativa con el fin de mejorar sus resultados en relación al capital humano, en este sentido se ha progresado en algunos aspectos como en el aumento en las tasas de alfabetización pero en otros como la calidad educativa se debería mejorar. En cuanto a los resultados del estudio econométrico se ha podido constatar la relación positiva que existe entre las variables de aproximación del capital humano, población de 25 o más años con estudios universitarios y años medios de estudio con el crecimiento económico de Costa Rica.

## Abstract

In this project, a study is made about the influence of human capital on economic growth experienced by Costa Rica between 1980 and 2010. To that end, and after a brief review of the theoretical and empirical literature on the subject, the paper presents the Costa Rican reality through the analysis of the evolution of diverse data referring to both the growth and the human capital of the country, which have been obtained from the World Development Indicators database of the World Bank. Following this analysis, the paper presents an econometric study for the period 1980-2010, from which the relationship between the variables of human capital approximation and economic

growth is verified. In summary, we can conclude that Costa Rica has made a great effort in educational matters in order to improve its results in relation to human capital, in this sense progress has been made in some aspects such as the increase in literacy rates but in others as educational quality should be improved. Regarding to the econometric study results, it has been possible to verify the positive relationship that exists between the variables of human capital approximation, population of 25 or more years with university studies and average years of study with the economic growth of Costa Rica.

# ÍNDICE

1. Introducción .....	1
Motivación .....	1
Objetivo .....	1
Estructura .....	1
2. Fundamentación teórica .....	2
2.1. Teoría de crecimiento económico.....	3
2.2. Teoría del Capital humano y su relación con el crecimiento económico.....	5
3. Evidencia empírica .....	7
4. Crecimiento económico y capital humano de Costa Rica. ....	8
4.1. Crecimiento económico. ....	9
4.2. Capital humano. ....	12
4.3. Análisis espacial de varios indicadores de capital humano en Costa Rica. ....	18
4.3.1. Años medios de estudio .....	18
4.3.2. Tasa bruta de matriculación en educación secundaria .....	19
4.3.3. Porcentaje de población de más de 25 años con estudios universitarios.....	20
4.3.4. Proporción alumno-maestro en la educación secundaria.....	22
5. Estimación econométrica .....	23
6. Conclusiones.....	26
7. Bibliografía. ....	29
Apéndice A: Relación de variables y fuentes utilizadas en el modelo. ....	31
Apéndice B: Estadísticas principales de las variables del modelo. ....	32

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 4. 1. Índice de Desarrollo Humano costarricense para el periodo 1980-2014. ....	10
Gráfico 4. 2. PIB real per cápita de Costa Rica para el periodo 1967-2015. ....	11
Gráfico 4. 3. Crecimiento de la producción. ....	12
Gráfico 4. 4. Cobertura de la educación secundaria. ....	14
Gráfico 4. 5. Promedio de la tasa bruta de matriculación en estudios universitarios para el periodo 1980-2014. ....	15
Gráfico 4. 6. Gasto promedio en educación para el periodo 1996-2014. ....	16
Gráfico 4. 7. Puntuaciones en las pruebas PISA para el año 2015. ....	17
Gráfico 4. 8. Años medios de estudio de la población de 25 o más años para el periodo 1980-2010. ....	19
Gráfico 4. 9. Tasa bruta de matriculación en educación secundaria ambos sexos para el periodo 1980-2014. ....	20
Gráfico 4. 10. Población de 25 o más años con estudios universitarios para el periodo 1980-2010. ....	21
Gráfico 4.11 Proporción alumno-maestro en educación secundaria para el periodo 1984-2014. ....	23
Tabla 5. 1. Resultados econométricos del modelo cuando se incorpora la variable avgscht .....	24
Tabla 5. 2. Resultados econométricos del modelo cuando se incorpora la variable secschi .....	25
Tabla 5. 3. Resultados econométricos del modelo cuando se incorpora la variable terscht. ....	26

# **1. Introducción**

## **- Motivación**

El estudio y el análisis del capital humano como factor determinante del crecimiento económico de un país, ha despertado gran interés en los últimos años. Más si cabe si el país en concreto se trata de un país emergente. Por este motivo y centrándome en América latina, el hecho de que Costa Rica haya apostado tan fuerte por aumentar el gasto en educación, siendo de los países que más porcentaje de PIB dedica a esta área en dicha región, terminó por animarme a estudiar cual es la influencia del capital humano sobre el crecimiento económico del mismo.

## **- Objetivo**

La finalidad de este trabajo es tratar de responder a cuál es la influencia del capital humano sobre el crecimiento económico de Costa Rica mediante el estudio de datos empíricos, en primer lugar mediante el análisis de la evolución de diversos datos referentes tanto al crecimiento como al capital humano del país a lo largo del tiempo, y en segundo lugar mediante un estudio econométrico para el periodo 1980-2010, observando si el aumento o disminución del capital humano (medido a través de variables educativas) mejora o no la productividad y competitividad del país, sabiendo de antemano que dicha relación causa efecto no es automática y depende de la eficiencia en su utilización por parte del sistema productivo.

## **- Estructura**

El trabajo se estructura en cinco apartados sin contar con la introducción. El segundo apartado consiste en la exposición del marco teórico sobre el que se apoya el trabajo; en el tercero se presentan algunos estudios que se han realizado sobre el capital humano; en el cuarto apartado se realiza un análisis de la realidad Costa Rica en relación al crecimiento económico y el capital humano, el siguiente apartado recoge un análisis empírico mediante una estimación econométrica donde se exponen los resultados alcanzados, finalizando con las conclusiones del estudio y la bibliografía.

Que el capital humano puede contribuir al crecimiento económico no es una idea nueva, a lo largo de la historia del pensamiento económico son varios los economistas que se han referido a este hecho. Pero no es hasta la década de los años 60 del pasado siglo XX, con el surgimiento de un considerable número de estudios en los que se resalta el

efecto del capital humano sobre el crecimiento económico, cuando se fundamenta esta hipótesis. Por un lado se explica que la inversión en educación aumenta la productividad de los individuos, así como el crecimiento económico, mediante un conjunto de instrumentos teóricos y prácticos (Becker, 1964) y por el otro se pone de manifiesto la tasa de retorno que tiene un año adicional de educación (Mincer, 1974). Más tarde, en la década de los años 80, es cuando basándose en el modelo de crecimiento neoclásico (Solow, 1956), se desarrollan modelos de crecimiento endógeno en los cuales se tiene en cuenta formalmente el capital humano como determinante del crecimiento económico (Romer, 1990) (Lucas, 1988).

Es indiscutible que para conseguir una mayor cohesión social así como una mayor productividad agregada del trabajo, es necesario conseguir una formación y educación de calidad. Si analizamos el progreso comparado de los países de la OCDE vemos que los que antes han invertido en educación son los que en primer lugar han alcanzado unos niveles más altos de desarrollo en los sectores de industria y servicios. En este sentido si nos fijamos en los países de América latina dentro de los países que componen la OCDE podemos observar que los resultados educativos están muy por debajo de la media, la escolarización es baja situándose en la educación secundaria en un 74% y en la terciaria en un 42%, además muchos de los alumnos no adquieren un nivel de competencias básico para desenvolverse correctamente en el mercado laboral, siendo uno de los posibles factores causales el hecho de que en muchos de los países latinoamericanos existe un desigual acceso a una educación de calidad para las personas. (OCDE, 2016b).

De entre los países de América latina, Costa Rica es uno de los pocos cuyo acceso a la educación primaria es universal, el porcentaje del PIB que dedica al gasto en educación se sitúa en el 7,6 para el año 2015 y tiene el objetivo constitucional de aumentarlo hasta un 8% situándose solamente por detrás de algunos países nórdicos o Nueva Zelanda. Esta circunstancia ha derivado en altas tasas de alfabetización así como un considerable número de alumnos matriculados en educación primaria. (OCDE, 2016a).

## **2. Fundamentación teórica**

Este apartado trata de contextualizar algunos aspectos relacionados con lo que en este trabajo se trata de analizar, explicando una serie de conceptos sobre los cuales se ha venido prestando gran atención, haciendo referencia a una serie de teorías y trabajos.

## **2.1. Teoría de crecimiento económico**

El crecimiento económico se puede definir como que “es un incremento sostenido del producto per cápita o por trabajador” (Kutznets, 1966). De tal forma que se trata de un incremento del valor de los bienes y servicios producidos en un país en un tiempo. En cuanto a su medición se utiliza normalmente la tasa de crecimiento del producto interior bruto, y para eliminar los efectos de la inflación se expresa en términos reales.

En sí, el crecimiento económico no es el propósito, aunque su importancia reside en que es uno de los factores que influyen en el bienestar o calidad de vida de la población, y es que los países que tienen una mayor disponibilidad de bienes y servicios coinciden con aquellos que obtienen unos mejores resultados en los indicadores de bienestar o calidad de vida. En este sentido, existen diferentes tipos, siendo uno de los índices más usados el IDH (Índice de Desarrollo Humano), el cual tiene en cuenta tres dimensiones: la esperanza y el nivel de vida así como el acceso a la educación.

El análisis del crecimiento económico ha sido foco de atención de los economistas a lo largo del tiempo y atendiendo a sus aspectos fundamentales podemos distinguir entre dos corrientes: la primera es la teoría clásica y la segunda la teoría moderna del crecimiento económico.

En la teoría clásica destacan sobre todo las aportaciones de A. Smith, T. R. Malthus y D. Ricardo, así como las de J. M. Keynes y J. A. Schumpeter.

En primer lugar, Adam Smith nos dice que la riqueza de una nación viene dada principalmente por dos factores: en primer lugar la distribución del trabajo y en segundo la tecnología, pero a estos dos factores también hay que sumarles los efectos que en ellos produce la división del trabajo o especialización, la tendencia al intercambio, el tamaño de los mercados y la acumulación de capital; además Smith afirma que todas las naciones alcanzarán un estado estacionario debido a que las oportunidades de inversión van disminuyendo y a su vez también el crecimiento, pudiéndose frenar dicho estado únicamente con la aparición de innovaciones que generen nuevas oportunidades de inversión o bien con la apertura de nuevos mercados (Smith, Campbell, Skinner, & Smith, 1976).

Ricardo (2004) por otro lado, también habla de el estado estacionario debido a la existencia de rendimientos decrecientes, pudiéndose evitar esta situación únicamente mediante el incremento de capital y el establecimiento del progreso técnico.

Para Malthus es la propia dinámica de la población la que crea los rendimientos decrecientes causando así el estado estacionario.

Si nos fijamos en la contribución de Keynes a la teoría del crecimiento económico, él destaca la relevancia de dos variables en concreto, la primera es el *animal spirit* ya que ésta repercute en las decisiones de inversión y por consiguiente en el crecimiento, y la segunda es el ahorro ya que dependiendo de lo que el individuo haga con él afecta de una forma u otra a la riqueza (Keynes, 1964).

Por último dentro de la teoría clásica, Schumpeter da mucha importancia la figura del empresario ya que en modelo que él propone existen dos posibles estados en los que se puede encontrar la economía, uno es el estado estacionario donde la economía no crece y el otro es el estado de crecimiento, este último vendría dado por la introducción de innovaciones dentro del proceso productivo, estas innovaciones las introduce el empresario de tal manera que le generaran beneficios, pero cuando todos los agentes introducen esta innovación en sus procesos productivos se vuelve de nuevo al estado estacionario (Schumpeter, 1911).

En cuanto a la teoría moderna del crecimiento, ésta se caracteriza sobre todo por apostar más que la teoría clásica por el estudio empírico, lo cual se debe principalmente a una mayor disponibilidad de información estadística, así como a los avances producidos en el área de la econometría. Dentro de la teoría moderna del crecimiento podemos distinguir dos tipos de modelos, por un lado los modelos de la teoría de crecimiento exógeno (o de corte neoclásico) y por otro lado los presentados por la teoría de crecimiento endógeno, que surgen principalmente debido a que las predicciones de convergencia en las economías a nivel mundial del modelo neoclásico no se cumplían.

En la teoría del crecimiento exógeno destaca la aportación realizada por Solow (1956), en lo que podemos considerar como la base para el estudio del crecimiento económico moderno, sobre el que se han hecho algunas modificaciones posteriormente con la finalidad de perfeccionarlo.

En el modelo de Solow se presenta una función de producción agregada de tipo Cobb-Douglas:

$$Y = F(A, K, L) = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

Donde Y es la producción total, A representa la tecnología asociada al factor trabajo, K es el capital total, o lo que es lo mismo bienes de capital o capital físico (instalaciones, maquinaria), L es la fuerza laboral o trabajo total usado en la producción.

La función de producción tiene rendimientos constantes a escala en trabajo y capital físico, lo que se traduce en unos rendimientos decrecientes en el capital, provocando que en ausencia de progreso técnico (en el modelo se admite normalmente que el nivel tecnológico permanece constante) se produzca una disminución del incentivo a ahorrar, de tal forma que la inversión para acumular más bienes de capital también se ve reducida, por lo que se podrá producir una cantidad menor de bienes, esto hace que el ritmo de crecimiento vaya descendiendo gradualmente generándose así la convergencia en renta per cápita entre países.

Los modelos de crecimiento endógeno introducen la posibilidad de alcanzar un equilibrio dinámico con tasas de crecimiento positivas, afirmándose en este caso que el crecimiento sostenido es algo endógeno que viene dado por la propia dinámica de la economía. Encontrándose así la mayor diferencia con los modelos neoclásicos en hecho de la introducción en alguno de los factores de la función de producción de rendimientos acumulables y a la no existencia de rendimientos decrecientes para el factor capital, lo que hace posible una explicación a la obtención de un equilibrio dinámico y un crecimiento de la renta per cápita positivo. Pudiéndose clasificar este tipo de modelos a partir del factor acumulado que origina el crecimiento.

## **2.2. Teoría del Capital humano y su relación con el crecimiento económico.**

Como ya he comentado en la introducción, el capital humano no es un tema nuevo dentro de la teoría económica, de hecho ya hace mas de 200 años Adam Smith (1976) admitió la importancia de la formación de los individuos en la determinación del crecimiento económico de las naciones. No siendo hasta mediados del siglo XX con las aportaciones de Schultz (1961) y Becker (1964) cuando se realiza una contribución teórica, importante y duradera. En sus trabajos definen al capital humano como el

conjunto de las aptitudes productivas que adquiere un individuo ya sea por la acumulación de conocimientos generales o específicos. Además, sostienen que una inversión en la educación de los individuos repercutirá en una mayor productividad de los mismos, que derivará en una mejora en su capacidad de aprendizaje y que desembocará finalmente en unos mayores salarios.

Ya en los años ochenta, Romer (1990) y Lucas (1988) afirman que la educación es clave en el rendimiento que ofrece la fuerza de trabajo dentro de cualquier función de producción, y que una mejora en la educación provoca que los individuos puedan asimilar mejor la información, lo cual conlleva una adaptación más sencilla a los cambios en los diferentes procesos de producción, aunque estos sean más complejos.

Uno de los modelos de crecimiento más importantes en este sentido es el modelo endógeno desarrollado por Mankiw, Romer y Weil (Mankiw, Romer, & Weil, 1992) en el cual se modificó el modelo de Solow introduciéndole la acumulación de capital humano.

En este nuevo modelo ampliado se presenta que para una tasa de acumulación de capital humano dada, una mayor inversión en capital físico hace que se genere un mayor ingreso per cápita y a su vez también un mayor nivel de capital humano, que se traduce finalmente en un mayor nivel de ingreso. De esta forma, según este modelo, aquellos países que tienen un stock de capital humano dado más elevado experimentarían una tasa de crecimiento económico más alta, debido a que se adoptarían de manera más rápida tecnologías nuevas.

En definitiva, las teorías de crecimiento endógeno que introducen el capital humano estando este determinado por la educación formal destacan por su importancia como fuente de crecimiento económico.

Desde otro punto de vista, a principios de la década de los años dos mil el premio nobel Amartya Sen (2000) nos presenta desde una nueva perspectiva otra forma de entender el capital humano. Sen sigue destacando que la educación de los individuos es fundamental para aumentar la productividad de los mismos, y en consecuencia, es clave en el desarrollo económico. Si bien es verdad que para él, los beneficios que ocasiona la educación en las personas permitiéndoles desarrollarse, son mayores que el papel que adquiere el capital humano en la producción de bienes.

Por último, Hanushek y Woessmann (2011 y 2008) concluyen que el capital humano es determinante para explicar las diferencias existentes entre los países en el crecimiento de la renta per cápita a largo plazo. Destacan que la importancia del capital humano reside en la calidad de la educación, medida a través de los resultados obtenidos, en contraposición a la cantidad de escolarización o educación formal.

### **3. Evidencia empírica**

A continuación, después de haber repasado brevemente las conclusiones presentadas por la teoría económica a cerca de la importancia del capital humano, se exponen los resultados de algunos estudios de carácter empírico asociados al efecto que tiene la educación sobre el crecimiento económico de los países a nivel mundial, región latinoamericana y Costa Rica.

Ronulfo Jiménez, Edgar Robles y Gilberto Arce (Mesalles-Jorba, Céspedes Torres, & Academia de Centroamérica, 2009) presentan un estudio empírico que abarca un periodo desde mediados del siglo XX hasta 2008 a cerca de la influencia que tiene el capital humano sobre el crecimiento económico de Costa Rica, para ello se basan en la división de la contribución del crecimiento del producto, en capital, trabajo y residuo. A partir de aquí se obtiene el capital humano derivado del cálculo de la fuerza de trabajo. Concluyendo que la aportación del factor trabajo al crecimiento viene dada en mayor medida a través del incremento de unidades básicas de trabajo y no tanto a la acumulación de capital humano. También afirman que esta tímida aportación del capital humano se debe en parte al retroceso en materia educativa sufrido en la década de los años ochenta en Costa Rica.

A mediados de los años noventa Barro y Sala i Martín (1995) presentan su investigación para una muestra de 97 países para el periodo de 1965-1985, concluyendo que existe una relación positiva entre la educación alcanzada así como la educación secundaria masculina y el crecimiento, sin embargo la relación entre la educación femenina y el crecimiento es negativa, además la influencia sobre el crecimiento de la educación primaria resulta despreciable.

Gemmell (1996) concluye que para los países de la OCDE la influencia de la educación terciaria es más importante en el crecimiento, mientras que en los países intermedios y más pobres la importancia reside en la educación primaria y secundaria.

Mediante sus estimaciones Fernández-Arias y Montiel (1997) llegan a la conclusión de que a nivel mundial, un año adicional de educación de la fuerza de trabajo afecta al crecimiento en 0,6 puntos porcentuales. De tal forma que en el área de América latina la diferencia entre años de educación de la fuerza de trabajo entre aquellos países con mejores y peores niveles educativos provoca una diferencia entre ellos de 2 y 3 puntos porcentuales en su crecimiento anual.

Ese mismo año Lora y Barrera (1997) concluyen que para la región de América latina el hecho de un año de educación en la población mayor de 25 años, provoca un crecimiento adicional de un punto porcentual.

Utrera (1999) realiza un análisis para veinte países latinoamericanos para el periodo de 1950-1990, concluyendo que las tasas de escolaridad en educación primaria y secundaria influyen positivamente en el crecimiento mientras que la tasa de escolaridad en educación terciaria así como la tasa de analfabetismo y la inversión pública en educación influyen de manera negativa.

A la vista de los diferentes estudios considerados podemos ver que hay una diversidad de resultados que no permiten llegar a una conclusión clara, esto puede deberse a la incidencia de las diferencias de medición, a no haber usado las bases de datos adecuadas para las técnicas econométricas seleccionadas o bien que los periodos analizados no hayan sido lo amplios que deberían para mostrar los efectos del capital humano sobre el crecimiento económico. Por otro lado, en la actualidad hay algunos economistas que admiten que las diferentes definiciones existentes de capital humano en la literatura son demasiado elementales y apuestan por otras que incorporen nuevos aspectos y de esta forma se integren de manera más acorde a nuestros días.

#### **4. Crecimiento económico y capital humano de Costa Rica.**

Este apartado tiene el objetivo de describir y analizar cuál ha sido la evolución a lo largo de las últimas décadas tanto del crecimiento económico como del capital humano, con la finalidad de poder conocer la realidad costarricense en estos aspectos. Para ello nos ayudaremos de los datos proporcionados por diferentes organismos como el Banco Mundial o el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

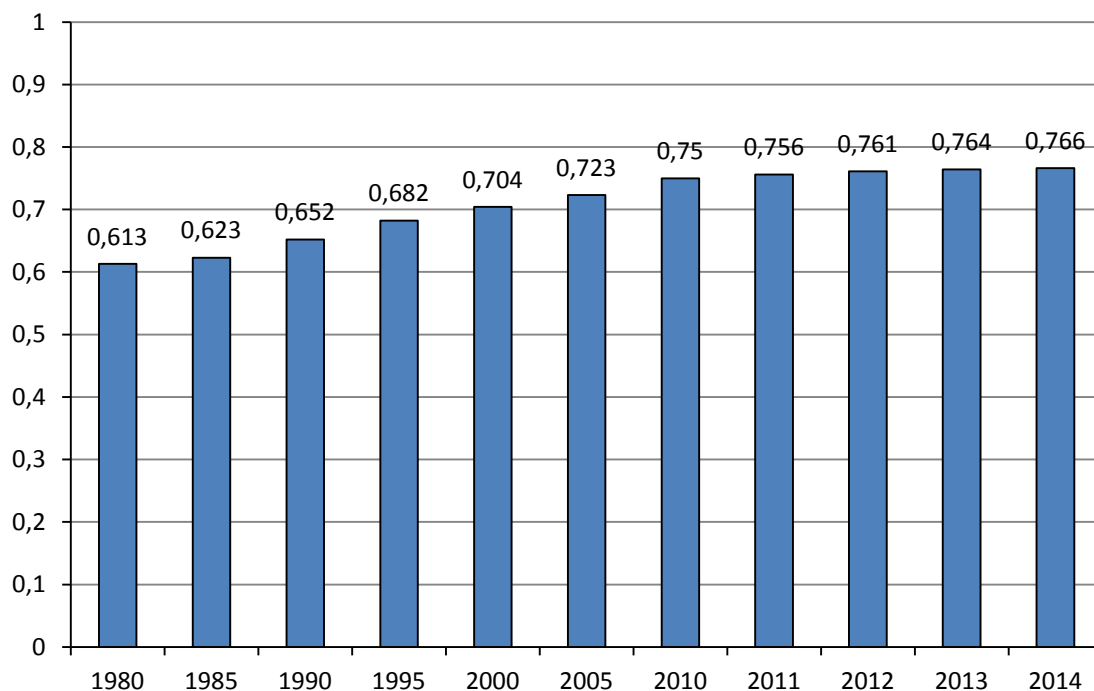
#### **4.1. Crecimiento económico.**

Como se ha comentado anteriormente, la importancia del crecimiento económico reside entre otros motivos en que este es uno de los determinantes de la calidad de vida de un país. En este sentido uno de los indicadores más usados es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) calculado por PNUD que tiene en cuenta: el nivel y la esperanza de vida así como el acceso a la educación.

Los resultados obtenidos por Costa Rica en el año 2014 la sitúan en el decimo puesto entre los países de América Latina y el Caribe y en el puesto 69 de los 188 que se incluyen en el IDH. Esto se traduce en un valor de 0,766 de un máximo de 1,0 (ver gráfico 4.1.) lo que supone estar por detrás de países como Argentina, Chile o Uruguay. Si nos fijamos en el gráfico se puede observar que Costa Rica mantiene una tendencia creciente, donde se ha pasado de 0,613 de 1980 al 0,766 obtenido en 2014, aunque por otro lado hay que señalar que desde 2012 el IDH se mantiene en valores muy similares.

Si hay algo por lo que destaca Costa Rica es por su esperanza de vida (79,4 años) que la sitúa en la posición 33, mientras que en el caso de los años promedio de educación con un resultado de 8,4 hace que el país se sitúe en dicha materia en el puesto 97. Estos datos nos indican por tanto, que el valor del IDH viene marcado más por el éxito obtenido en el ámbito de la salud que por los resultados provenientes de la educación.

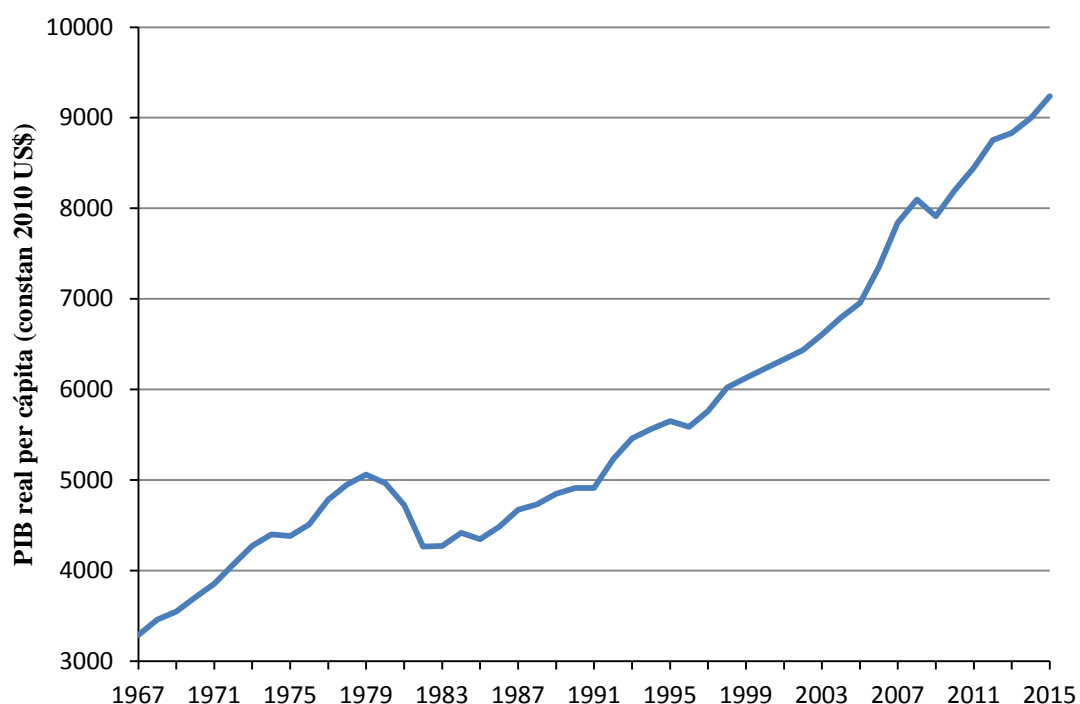
**Gráfico 4. 1. Índice de Desarrollo Humano costarricense para el periodo 1980-2014.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PNUD.

Costa Rica ha experimentado un crecimiento sostenido de su PIB real per cápita desde finales de los sesenta hasta la actualidad, situándose en 1967 en un valor de US\$3.287,6 y en el año 2015 en US\$9.238, si bien es verdad, que en los años ochenta esta tendencia se vio paralizada debido a la grave crisis que afectó a todos los países y en especial a los menos desarrollados. A partir de ese trance, Costa Rica se inclinó por la aplicación de unas políticas económicas basadas en un modelo de apertura comercial e impulso de las exportaciones, así como también por la mejora de su sistema de salud y educativo para de esta manera poder recuperar la tendencia en su crecimiento (Beverinotti, Chang, Corrales, & Vargas, 2014). Más tarde, la crisis mundial del año 2009 provocó que la economía costarricense entrara en recesión y aunque ésta se recuperó rápidamente podemos apreciar que el crecimiento ya no es tan vigoroso como antes (ver gráfico 4.2.)

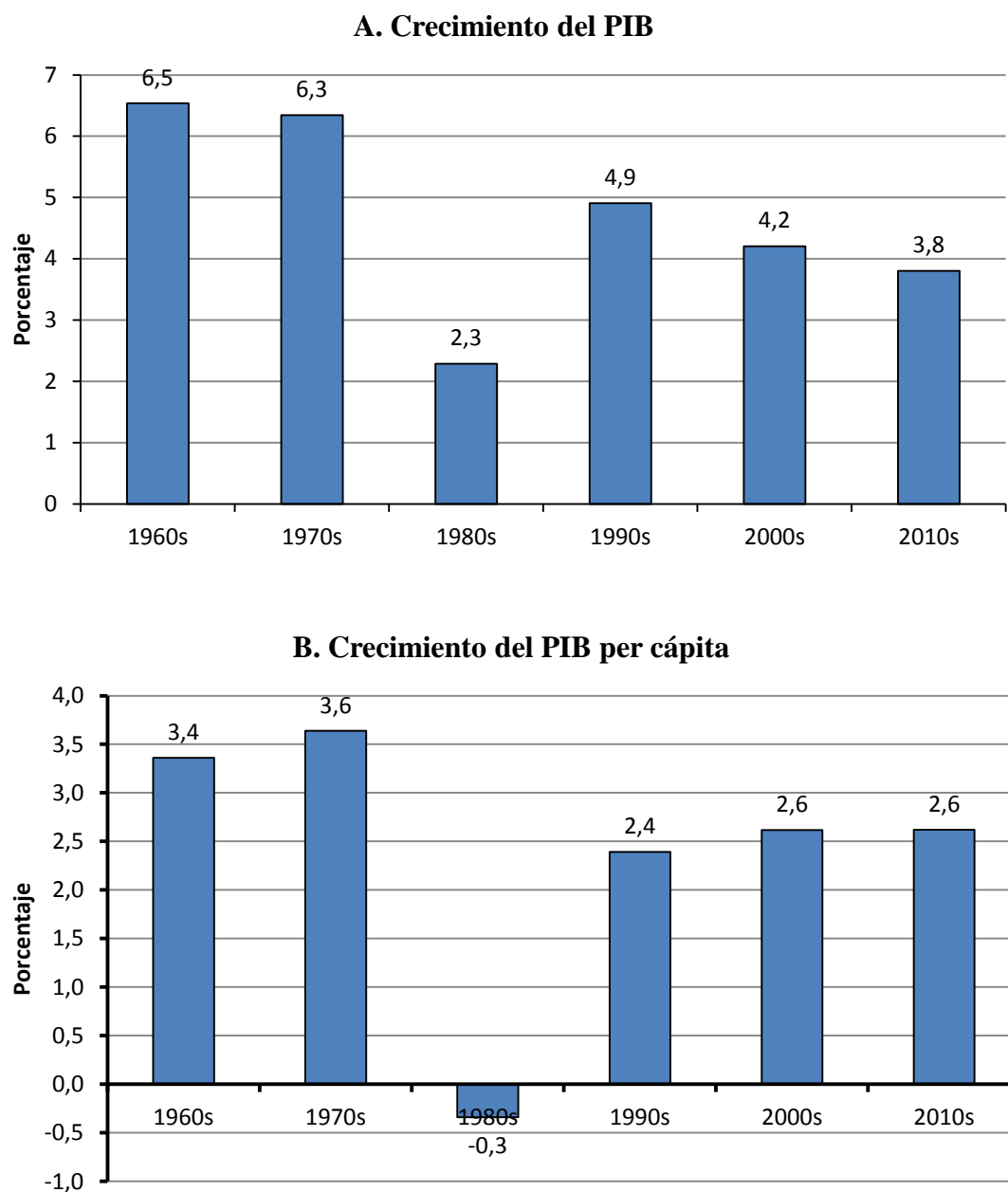
**Gráfico 4. 2. PIB real per cápita de Costa Rica para el periodo 1967-2015.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

Si nos fijamos en el crecimiento del PIB así como del PIB per cápita podemos observar que a partir de la década de 1980 se obtienen valores bastante más pequeños que los conseguidos en el periodo comprendido entre la década de los 60 y 70. El principal detonante que puede explicar esta situación es la crisis sufrida en los años 80, desde la cual se ha producido también una disminución en el crecimiento mundial.

**Gráfico 4. 3. Crecimiento de la producción.**



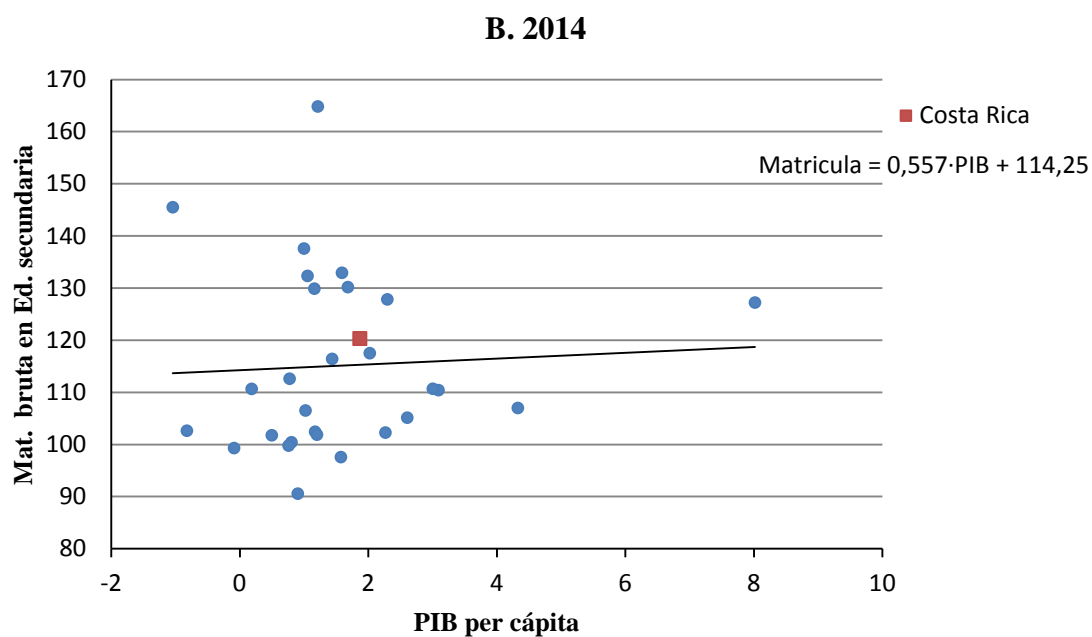
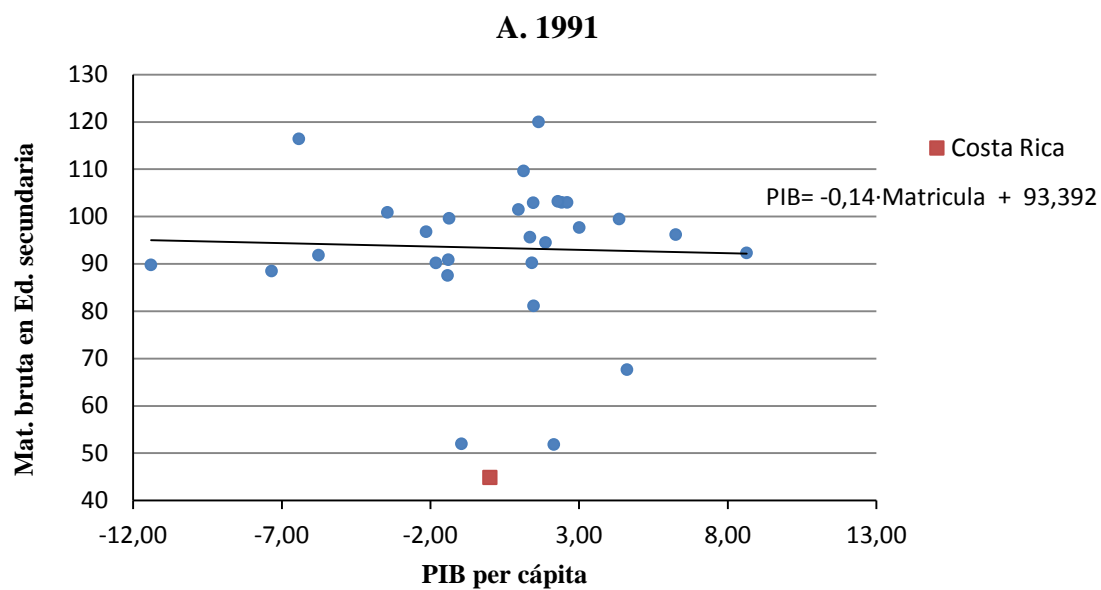
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

## **4.2. Capital humano.**

A lo largo de las últimas décadas Costa Rica ha venido realizando esfuerzos significativos para la mejora de los resultados educativos, de esta forma se han conseguido altas tasas de alfabetización y en la década de los años 70 se logró la universalización de de la educación primaria (Beverinotti et al., 2014). En cuanto a la educación secundaria los resultados no han sido tan positivos y aunque también se

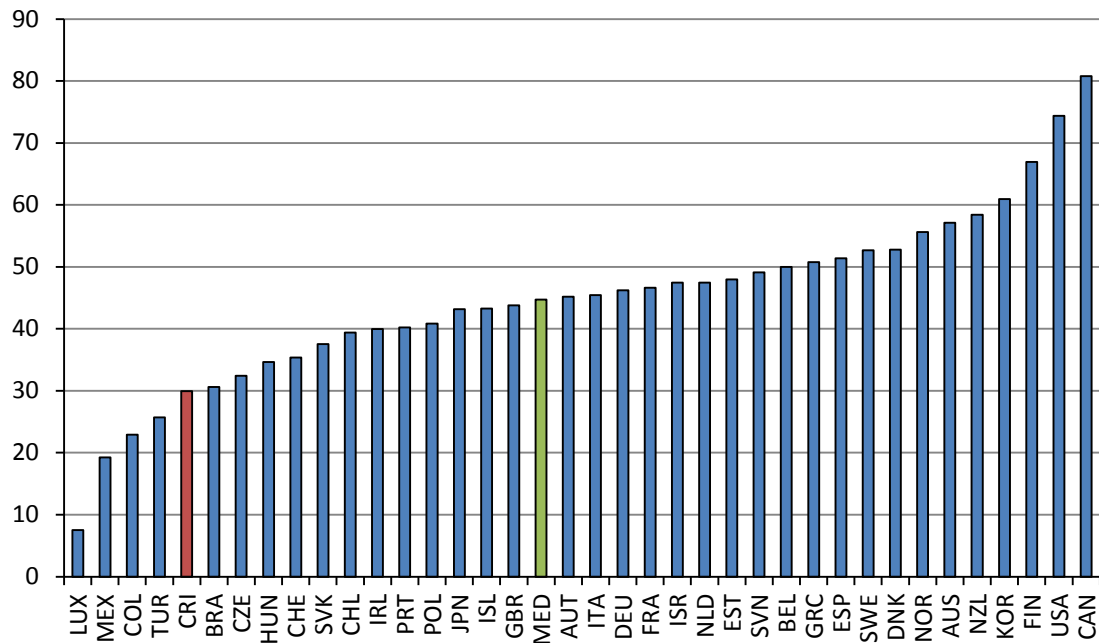
realizaron esfuerzos, la crisis de los años 80 hizo que se fuera perdiendo cobertura. Posteriormente, a partir de mediados de los años 90 los esfuerzos en materia educativa vuelven a coger impulso pero lo cierto es que el país nunca ha logrado destacar en dicho nivel educativo. Si nos fijamos en el gráfico 4.4. en el que se presentan la cobertura en educación secundaria así como el PIB per cápita para el mismo grupo de países en el año 1991 y el 2014, podemos observar que el porcentaje de matrícula en educación secundaria ha aumentado significativamente si comparamos ambos años. Donde por ejemplo ha superado a México en 2014 partiendo éste último de un nivel de cobertura mayor en 1991. Por otro lado, en cuanto a la educación superior, si bien es verdad que las universidades estatales no vieron tan mermado su presupuesto en la crisis de mediados de los años 80, la tasa bruta de matrícula en educación terciaria sigue siendo menor a la media de la región. Al observar el gráfico 4.5. comprobamos que Costa Rica se encuentra por debajo de la media (44,7%) en la tasa matriculación bruta en este nivel educativo con un 30%, y aunque en los últimos años este valor se ha ido incrementando paulatinamente situándose en el año 2014 en un 53%, es necesario que la mejora sea mayor ya que esta situación plantea un grave problema en el cual la demanda de mano de obra cualificada no se ve satisfecha por oferta de la misma, comprometiendo de esta forma la competitividad de la economía costarricense.

**Gráfico 4. 4. Cobertura de la educación secundaria.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial. Los países incluidos en el gráfico son: Australia, Austria, Bélgica, Chile, Dinamarca, Alemania, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Republica Checa, Luxemburgo, México, Nueva Zelanda, Holanda, Noruega, Portugal, Suecia, Suiza, Eslovenia, España, Reino Unido, Estados Unidos, Hungría y Costa Rica.

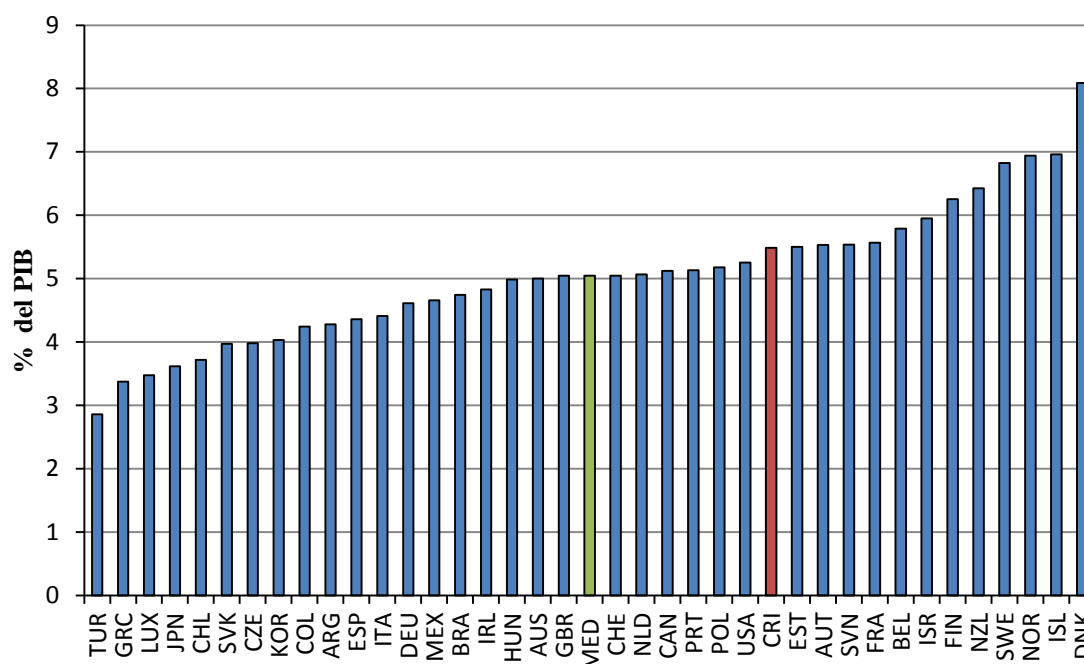
**Gráfico 4. 5. Promedio de la tasa bruta de matriculación en estudios universitarios para el periodo 1980-2014.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

Si atendemos al gasto medio llevado a cabo en educación para el periodo 1996-2014 (gráfico 4.6.) comprobamos que únicamente aparecen por delante de Costa Rica en este aspecto, varios países nórdicos, situándose Dinamarca en primera posición con un 8,08% de gasto medio del PIB. En cuanto a los países latinoamericanos, de entre los presentes en el grafico, ninguno de ellos se sitúa por delante de la media del grupo, a excepción de Costa Rica.

**Gráfico 4. 6. Gasto promedio en educación para el periodo 1996-2014.**



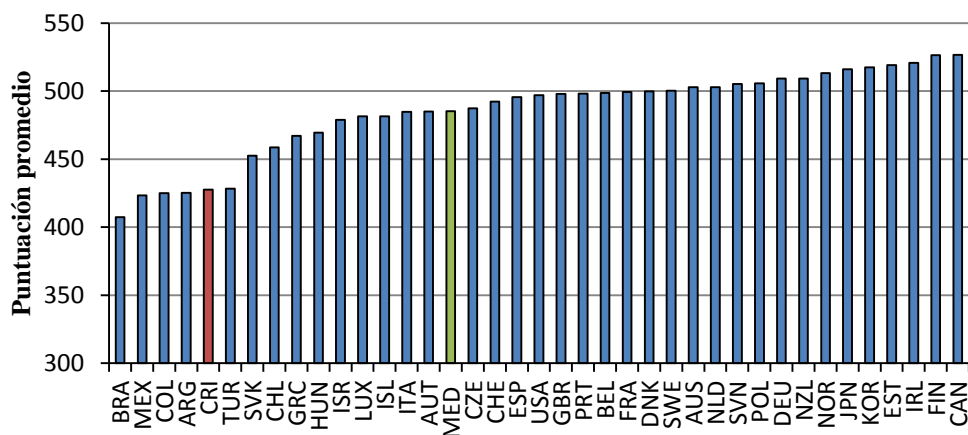
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

Como hemos venido diciendo, podemos afirmar que el esfuerzo realizado por Costa Rica a lo largo de los años en materia educativa ha desembocado en importantes tasas de matriculación en primaria, así como un aumento gradual de la cobertura en la educación secundaria. Pero si atendemos a los resultados arrojados por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) que evalúa la calidad educativa, ésta podría mejorar, sobre todo para garantizar el éxito de los estudiantes en niveles superiores considerando las capacidades que se analizan.

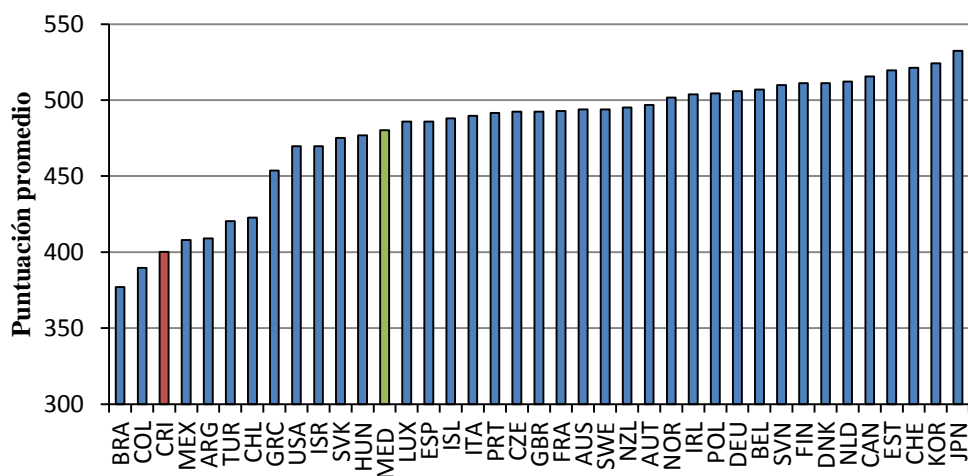
Las pruebas del programa PISA se realizan cada tres años, y en ellas se evalúan las competencias de estudiantes de 15 años en tres áreas distintas: matemáticas, lectura y ciencias. Si observamos el gráfico 4.7. Costa Rica en el año 2015 consigue unos resultados que sitúan al país por debajo de la media del conjunto de países analizados en todas las áreas. Si los comparamos con los de los 6 países latinoamericanos presentados en el gráfico, en lectura únicamente fue superada por Chile, en matemáticas fue superada también por Argentina y México y por último en ciencias fue superada por Argentina y Chile.

**Gráfico 4. 7. Puntuaciones en las pruebas PISA para el año 2015.**

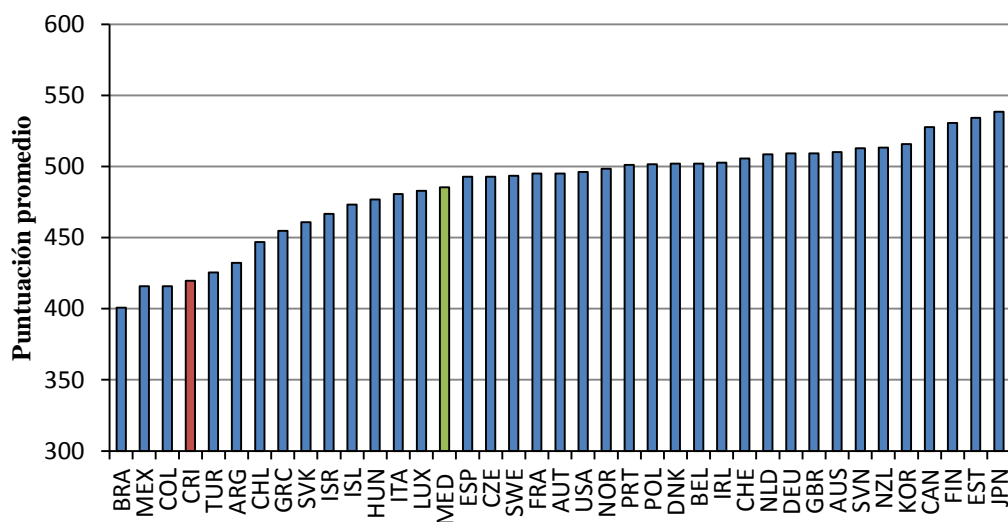
**A. LECTURA**



**B. MATEMÁTICAS**



**C. CIENCIAS**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

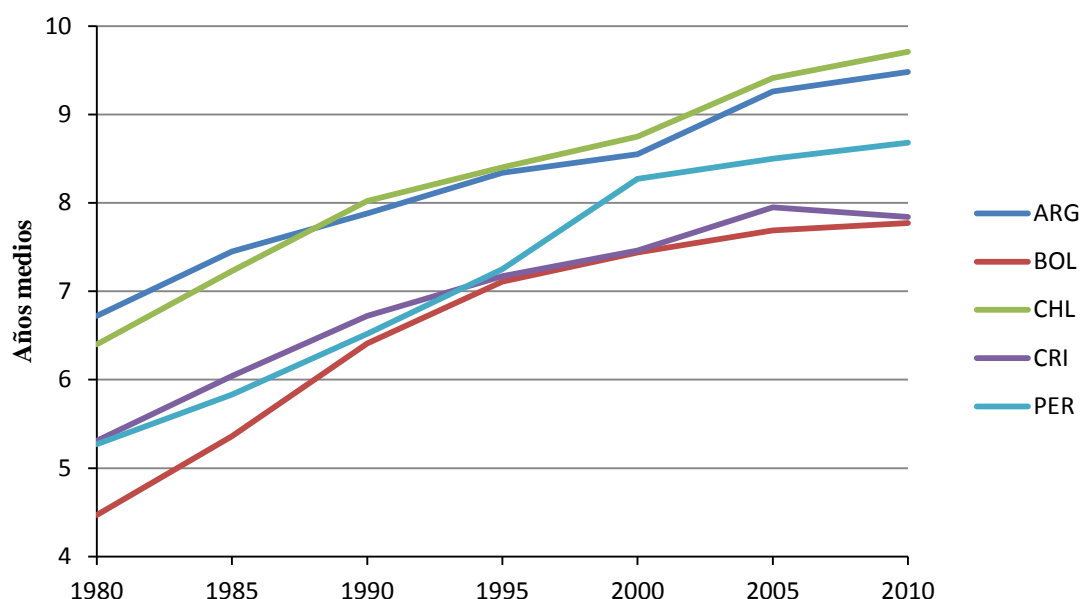
### **4.3. Análisis espacial de varios indicadores de capital humano en Costa Rica.**

Este apartado tiene la finalidad ubicar la situación del capital humano en Costa Rica frente a algunos países de América latina. Para ello se van a analizar una serie de indicadores que tradicionalmente se han utilizado para relacionar capital humano con el crecimiento económico, y que parten de la educación recibida por cada individuo, pudiendo diferenciar estos indicadores en dos categorías, por un lado los cuantitativos que recogen información sobre la educación formal recibida (años medios de estudio, matriculación) y por otro lado los cualitativos que se basan en las diferencias de la calidad de la educación recibida (ratio alumno-maestro), en el siguiente apartado algunos de estos mismos indicadores nos ayudarán a comprobar la relación del capital humano y el crecimiento económico mediante la proposición de un modelo econométrico. Es lógico pensar que existe una relación entre la productividad de un individuo con los conocimientos que ha adquirido y su capacidad para utilizarlos, si bien es cierto que no todos los conocimientos provienen directamente del sistema educativo.

#### **4.3.1. Años medios de estudio**

Un indicador comúnmente utilizado para medir la cualificación de la fuerza de trabajo es los años medios de estudio de la población mayor de 25 años. El gráfico 4.7. muestra para el periodo 1980 – 2010 un proceso de convergencia en los niveles de capital humano de la economía costarricense a los valores más altos de Chile o Argentina. Esto es debido al esfuerzo en educación realizado en las últimas décadas por Costa Rica, como la apertura de colegios o la ampliación de la cobertura de la educación secundaria.

**Gráfico 4. 8. Años medios de estudio de la población de 25 o más años para el periodo 1980-2010.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

A pesar de este proceso de convergencia, si atendemos a los datos disponibles para el año 2010 vemos que los años medios de estudio de la población costarricense de más de 25 años (7,84) son un 24% inferiores a los de Chile (9,71) y un 21% inferiores a los de argentina (9,48).

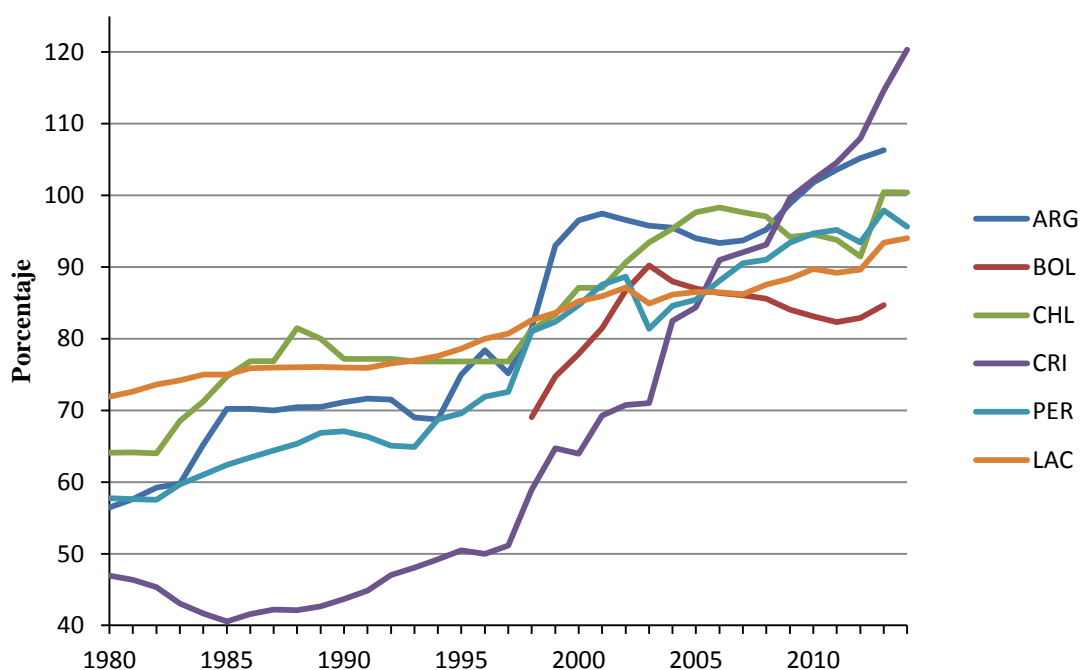
Además, si nos fijamos en la situación de Perú con respecto a Costa Rica observamos que, partiendo ambos países de una posición muy similar en 1980, la situación en 2010 es bien diferente, estando los años medios de estudio de la población costarricense de más de 25 años un 11% por debajo a los de Perú (8,68). Por último, hay que destacar que el trabajador típico costarricense tiene 6 años de escolaridad, que no es un dato extraordinario dentro de los países de ingreso bajo.

#### **4.3.2. Tasa bruta de matriculación en educación secundaria**

Este es un indicador que nos proporciona una medición de la capacidad del sistema educativo en educación secundaria, así como también la importancia que el país asigna a la formación del capital humano en ese nivel educativo, considerándose dicha formación fundamental para el desarrollo futuro del país. Cuando la tasa supera el 90% quiere decir que se aproxima a lograr el acceso universal para el grupo de edad que corresponde a la educación secundaria. Si atendemos a los datos disponibles de la tasa

bruta de matriculación en educación secundaria de Costa Rica en 1980 (grafico 4.8.) vemos que se sitúa en un 46,95% posicionándose en el último lugar si comparamos con el resto de países presentes en el gráfico. Esta situación vino desencadenada por la crisis que sufrió Costa Rica a inicios de los años ochenta, que golpeó duramente a su sector educativo, provocando una pérdida paulatina de cobertura, en especial en la educación secundaria. No sería hasta la segunda mitad de los años noventa cuando se comienzan a hacer esfuerzos para ampliar la cobertura en educación secundaria, sobre todo en lo que se refiere a aumentar los recursos invertidos en educación. Los esfuerzos que han venido realizando estas últimas décadas se han visto reflejados en un aumento de la tasa bruta de matriculación en educación secundaria, que se situaba en el año 2014 en un 120,32%, lo que se traduce en un avance significativo en esta área, posicionándose Costa Rica 26 puntos por delante del resto de América latina.

**Gráfico 4. 9. Tasa bruta de matriculación en educación secundaria ambos sexos para el periodo 1980-2014.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

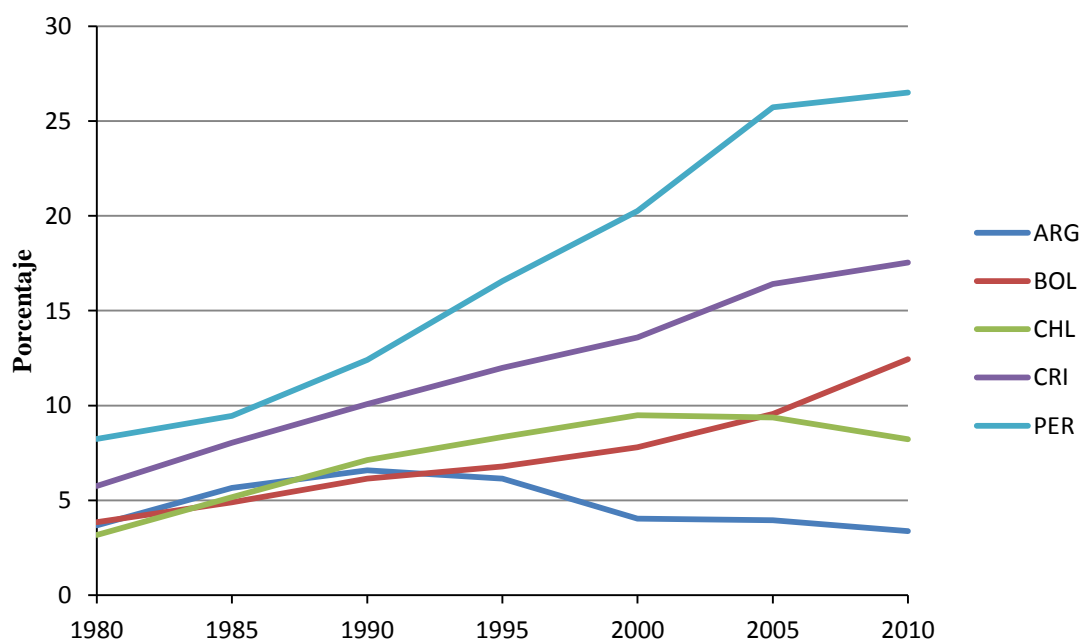
#### **4.3.3. Porcentaje de población de más de 25 años con estudios universitarios**

Como ya he dicho anteriormente la cantidad educativa medida en años medios de estudio es una buena herramienta para aproximar el capital humano. Si nos centramos

en los distintos niveles de estudio, el análisis del porcentaje de población con estudios primarios y secundarios nos mostrara el mayor o menor grado de capacidad que tiene un país para adaptar o imitar la tecnología extranjera. Sucede lo contrario con el análisis del porcentaje de población con estudios universitarios, ya que en este caso cuanto mayor sea este porcentaje, mayor será también la capacidad innovadora y no de imitación de un país. En este sentido, existen numerosos estudios que han podido comprobar el importante papel positivo que juega la innovación en el crecimiento económico (Abramovitz, 1989).

Si nos fijamos en el grafico 4.9. es posible ver que Costa Rica destaca claramente por encima del resto de países representados junto con Perú en porcentaje de población mayor de 25 años con estudios universitarios con un 17,54%. Este hecho puede sorprender ya que en el caso de la educación secundaria Costa Rica no destacaba especialmente, de tal forma que se puede deducir que la mayoría de los estudiantes que alcanzan estudios secundarios continúan con los universitarios; por otro lado hay que señalar que las universidades estatales de Costa Rica no salieron tan perjudicadas como sucedió durante la crisis de inicios de los 80 con la educación secundaria, ya que su presupuesto no se vio tan afectado permitiendo que la cobertura en educación universitaria se mantuviera.

**Gráfico 4. 10. Población de 25 o más años con estudios universitarios para el periodo 1980-2010.**

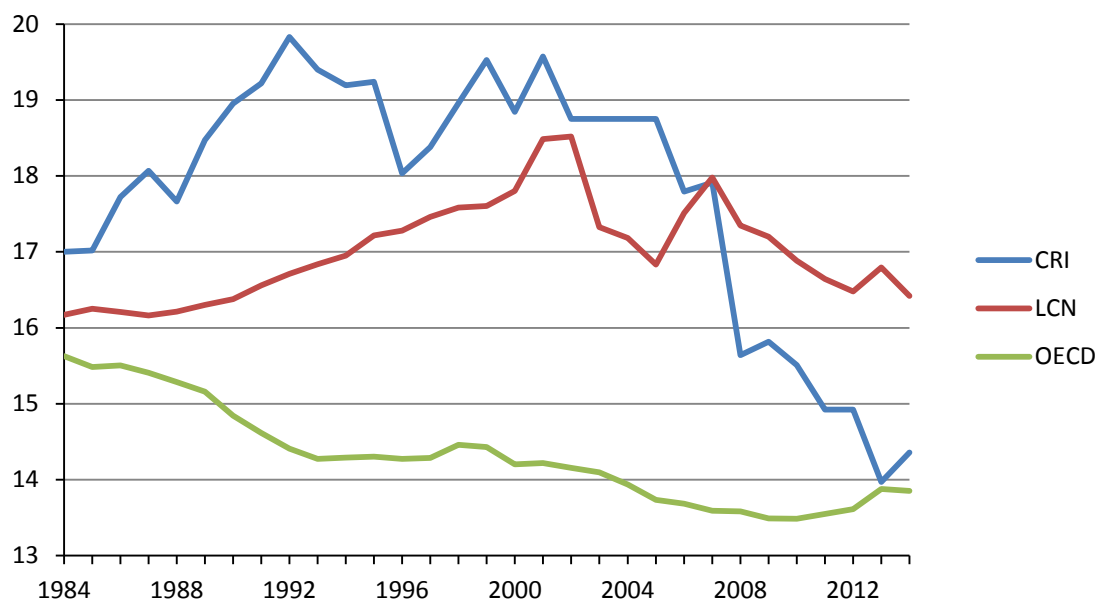


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

#### **4.3.4. Proporción alumno-maestro en la educación secundaria.**

Este indicador se obtiene como resultado de la división del número de alumnos en educación secundaria a tiempo completo entre el número de profesores en ese nivel también a tiempo completo. Es decir, nos muestra cuantos alumnos tiene a su cargo cada profesor, siendo lógico pensar que cuanto menor sea el número de alumnos que un profesor tiene que atender, la cantidad de tiempo que puede dedicar a cada alumno de manera individualizada se verá aumentada, afectando finalmente de manera positiva al rendimiento del alumnado y en definitiva a la calidad educativa que se presta, si bien es verdad que no es el único aspecto que determina la calidad de la educación, ya que existen también otros que influyen en el rendimiento escolar como por ejemplo la calidad del profesorado. Este indicador además pone de manifiesto el esfuerzo inversor que realiza el país en educación. Si nos fijamos en el gráfico 4.10. vemos que el ratio de alumnos por profesor en educación secundaria se sitúa en el año 1985 en Costa Rica (17,01) un 4,7% más alto que el resto de América latina (16,24) y un 9,8% más alto que para el resto de países de la OCDE (15,48). Se da el caso de que lejos de haber un proceso de convergencia, el ratio en Costa Rica aumenta año tras año mientras que en la OCDE se produce un descenso progresivo del mismo y no es hasta el año 2007 cuando Costa Rica vuelve a situarse en los niveles que registraba en 1985 (17,91), es a partir de ese momento cuando la proporción de alumnos por profesor en educación secundaria sufre una descenso significativo hasta casi situarse en 2013 en la media de los países de la OCDE solo un 0,6% por encima y mejorando el resultado con respecto al resto de América latina (16,41) ya que esta un 20% por debajo.

**Gráfico 4. 11. Proporción alumno-maestro en educación secundaria para el periodo 1984-2014.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial.

## 5. Estimación econométrica

En este apartado se va a proceder al análisis econométrico para el periodo 1980-2010, para el cual, se adoptará el modelo ampliado de Solow, y para la estimación del mismo se empleará una regresión realizada mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), apoyándonos en el software libre para el análisis estadístico y la estimación de modelos econométricos Gretl.

Los datos que se han utilizado se han obtenido fundamentalmente de las series disponibles elaboradas por el Banco Mundial, base de datos World Development Indicators.

La ecuación del modelo que vamos a estimar es la siguiente:

$$Crec. Económico = const + b1 * Crec. Población + b2 * Inversión + b3 * C. Humano$$

Donde Crec. Económico es la tasa de crecimiento per cápita media anual de la economía, que actuará como variable dependiente. Las demás variables actuarán como variables independientes donde Crec. Población es la tasa de crecimiento media anual

de la fuerza laboral, Inversión es la media del periodo del porcentaje del PIB destinado a formación de capital fijo y C. Humano es el stock de capital humano.

La medición del stock de capital humano, se realiza a través de los siguientes indicadores explicados anteriormente:  $avgsch_t$  (años medios de estudio),  $secsch_t$  (tasa bruta de matriculación en educación secundaria),  $tersch_t$  (porcentaje de población de más de 25 años con estudios universitarios).

**Tabla 5. 1. Resultados econométricos del modelo cuando se incorpora la variable  $avgsch_t$  (años medios de estudio).**

	<b>1980-2010</b>
<b>Constante</b>	-19,3245 (-1,446)
<b>Crec. Población</b>	0,167545 (0,1339)
<b>Inversión</b>	0,207619 (0,6835)
<b><math>avgsch_t</math></b>	2,27692* (2,546)
<b><math>R^2</math></b>	0,913131

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del banco mundial.

Los valores entre paréntesis corresponden al valor del estadístico t

Como hemos venido diciendo anteriormente, es lógico suponer que existe una relación directa entre los niveles educativos de la población y el crecimiento económico. Si atendemos a la tabla 5.1. Podemos comprobar al observar la regresión del modelo que cuando introducimos los años medios de estudio en una población con 25 o más años, esta variable de aproximación del capital humano presenta una relación positiva y significativa al 10% con el crecimiento económico. La inversión por otro lado arroja unos resultados contrarios a la intuición ya que no resulta significativa.

Si observamos  $R^2$  vemos que presenta un valor de 0,913131 lo que supone que este modelo tiene una capacidad explicativa alta.

**Tabla 5. 2. Resultados econométricos del modelo cuando se incorpora la variable  $secsch_t$  (tasa bruta de matriculación en educación secundaria).**

	<b>1980-2010</b>
<b>Constante</b>	36,0928 (1,745)
<b>Crec. Población</b>	- 9,74839 (-1,540)
<b>Inversión</b>	-0,0828100 (-0,1950)
<b><math>secsch_t</math></b>	-0,1940 (-1,168)
<b><math>R^2</math></b>	0,1836

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del banco mundial.

Los valores entre paréntesis corresponden al valor del estadístico t

Si nos fijamos en la tabla 5.2. al introducir en el modelo la variable  $secsch_t$  tasa bruta de matriculación en educación secundaria, se da la situación de que esta variable no resulta significativa en relación con el crecimiento económico. Una posible explicación para esta situación podría estar relacionada con la reducción de cobertura que se produjo en Costa Rica en la educación secundaria a inicios de los años 80 o simplemente podría deberse a que los años medios de estudio poseen una mayor capacidad explicativa que la matriculación en secundaria ya que dentro de ellos se incluyen también los años que se han pasado en la universidad.

Si analizamos  $R^2$ , su valor es de 0,1836 siendo por tanto el poder explicativo para este modelo baja.

**Tabla 5. 3. Resultados econométricos del modelo cuando se incorpora la variable  $tersch_t$  (porcentaje de población de más de 25 años con estudios universitarios).**

	<b>1980-2010</b>
<b>Constante</b>	-21,5820 (-2,152)
<b>Crec. Población</b>	3,00838 (1,868)
<b>Inversión</b>	0,279674 (1,181)
<b><math>tersch_t</math></b>	0,882284** (3,638)
<b><math>R^2</math></b>	0,949259

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del banco mundial.

Los valores entre paréntesis corresponden al valor del estadístico t

Atendiendo a la tabla 5.3. se observa que la variable  $tersch_i$  porcentaje de población de 25 años o más con estudios universitarios ofrece una relación positiva y significativa al 5% con el crecimiento económico. Esto se corresponde con lo esperado ya que como se ha comentado anteriormente un país con un mayor porcentaje de población con estudios universitarios tendrá una mayor capacidad innovadora, estando ésta íntimamente relacionada con el crecimiento económico.

En este caso si observamos  $R^2$  su valor se sitúa en 0,949259 lo que implica una alta capacidad explicativa del modelo.

## 6. Conclusiones.

Este trabajo ha examinado la importancia que tiene el capital humano sobre el crecimiento económico en Costa Rica. Existe una amplia literatura que se ha venido desarrollando sobre el tema, principalmente a partir de los años 60, en los que se asientan definitivamente las bases teóricas al respecto. En este sentido todas las teorías coinciden, aunque con ciertos matices, en atribuirle al capital humano una significatividad determinante, en donde su influencia en el crecimiento económico resulta indiscutible. Los matices a los que hago referencia tienen que ver con el tipo de indicadores que se pueden utilizar para medir el capital humano, por un lado unos economistas defienden el uso de los que se han venido utilizando habitualmente a lo

largo de los años, que se basan en la cantidad de educación que se ha recibido y otros apuestan por aquellos indicadores que prestan atención a la calidad educativa medida sobre todo por las pruebas internacionales de conocimiento.

A través de los datos presentados en este trabajo resulta evidente que Costa Rica ha avanzado de manera manifiesta hacia un desarrollo económico y social. Si nos fijamos en el crecimiento del PIB desde el año 1967 hasta el 2015 observamos que el promedio de todos esos años se encuentra en 4,49, mientras que por otro lado si atendemos a la evolución del IDH observamos que si comparamos el resultado de 1980 con el de 2014 se ha mejorado en un 25%.

En cuanto al capital humano, basándonos en los datos que se han expuesto en el estudio, comprobamos que Costa Rica ha realizado grandes esfuerzos de inversión en educación, donde en el año 2015 se alcanzó un gasto en este área como porcentaje del PIB del 7,6, situándose su promedio para el periodo 1996-2014 en un 5,5, pudiéndose posicionar de esta forma por encima de la media y por delante de países como Canadá u Holanda. Pero aunque resulta obvio que se han mejorado en aspectos como la universalidad en educación primaria o la mejora de la cobertura en educación secundaria, fallan otros tan importantes como la calidad educativa si tomamos como referencia los resultados de las Pruebas PISA, donde para el año 2015 Costa Rica se sitúa muy por debajo de la media en todas las pruebas, en este sentido el país debería fijarse como prioridad la de mejorar los resultados educativos así como también el aumentar la tasa bruta de matriculación en estudios universitarios.

Mediante el análisis econométrico, apoyado en técnicas de series temporales para Costa Rica dentro de un periodo comprendido entre 1980 y 2010 se concluye que la educación universitaria, en concreto el porcentaje de población de 25 o más años que poseen estudios universitarios, es la variable educativa que mejor explica el crecimiento económico de Costa Rica. Por otro lado, aunque en menor medida, la variable años medios de estudio en la que se incluyen todos los niveles educativos, también prueba dicho crecimiento.

De esta forma los resultados del estudio confirman que el capital humano medido mediante variables cuantitativas, contribuye al crecimiento económico de Costa Rica. No obstante, hay que destacar el hecho de que para las variables años medios de estudio y porcentaje de población de más de 25 años con estudios universitarios solo se dispuso

de datos cada 5 años, lo que provocó que el número de observaciones se redujera, afectando así a los resultados del modelo econométrico para el periodo estudiado, además, por otro lado, y también por falta de datos, tampoco se pudieron introducir variables cualitativas para este periodo. Como posibles ampliaciones cabría destacar como influye la calidad educativa, así como los efectos de la educación sobre la producción, para poder mejorar el sistema educativo.

## 7. Bibliografía.

- Abramovitz, M. (1989). *Thinking about growth and other essays on economic growth and welfare*. Cambridge [England] ; New York: Cambridge University Press.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic growth*. New York: McGraw-Hill.
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Recuperado a partir de  
<http://www.SLQ.ebib.com.au/patron/FullRecord.aspx?p=432191>
- Beverinotti, J., Chang, J., Corrales, L. F., & Vargas, T. (2014). *Diagnóstico de Crecimiento para Costa Rica*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado a partir de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6585>
- Eduardo Fernández-Arias, & Montiel, P. (1997). Reform and Growth in Latin America: All Pain, No Gain? *Banco Interamericano de Desarrollo*, 351. Recuperado a partir de <http://www.jstor.org/stable/4621682>
- Gemmell, N. (1996). Evaluating the impacts of human capital stocks and accumulation on economic growth: some new evidence†: evaluating the impacts of human capital stocks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58(1), 9-28.  
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1996.mp58001002.x>
- Hanushek, E. A., Machin, S., & Woessmann, L. (Eds.). (2011). *Handbook of the economics of education. Vol. 3: [...]* (1. ed). Amsterdam: North-Holland.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668.
- Keynes, J. M. (1964). *The general theory of employment, interest, and money* (1st Harvest/HBJ ed). San Diego: Harcourt, Brace, Jovanovich.

- Kutznets, S. (1966). *Modern Economic Growth*. New Haven, Conn: Yale University Press.
- Lora, E., Osorio, F. B., & Economist, I.-A. D. B. O. of the C. (1997). *Una década de reformas estructurales en América Latina: el crecimiento, la productividad y la inversión, ya no son como antes*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, Oficina del Economista Jefe. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?id=i1ezAAAAIAAJ>
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- 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. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Mesalles-Jorba, L., Céspedes Torres, O., & Academia de Centroamérica (Eds.). (2009). *Obstáculos al crecimiento económico de Costa Rica* (1. ed). San José, Costa Rica: Academia de Centroamérica.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. New York: National Bureau of Economic Research; distributed by Columbia University Press.
- OCDE. (2016a). Estudios económicos de la OCDE Costa Rica.
- OCDE. (2016b). Fomentando un crecimiento inclusivo de la productividad en América latina. Serie Mejores Políticas.
- Ricardo, D., & Kolthammer, F. W. (2004). *The principles of political economy and taxation*. Mineola, N.Y: Dover Publications.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71-S102.

- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schumpeter, J. (1911). *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Nueva York.: Oxford University Press,.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta.
- Smith, A., Campbell, R. H., Skinner, A. S., & Smith, A. (1976). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Oxford [Oxfordshire] : New York: Clarendon Press ; Oxford University Press.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Utrera, G. (1999). *El crecimiento económico en Latinoamérica*. Buenos Aires: Asociación Argentina de Economía Política.

## **Apéndice A: Relación de variables y fuentes utilizadas en el modelo.**

- Crecimiento económico: Tasa anual de crecimiento porcentual del PIB per cápita basada en la moneda local constante. Se ha obtenido a través de la base de datos del Banco Mundial. World Development Indicators (2011). (Banco Mundial: GDP per capita growth (annual %)).
- Inversión: Se corresponde con la formación bruta de capital fijo que incluye mejoras en la tierra (vallas, zanjias, drenajes, etc.); Compras de plantas, maquinaria y equipo; Y la construcción de carreteras, ferrocarriles y similares, incluyendo escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas y edificios comerciales e industriales. Se ha obtenido a través de la base de datos del Banco Mundial. World Development Indicators (2011). (Banco Mundial: Gross fixed capital formation (% of GDP)).
- Crecimiento de la población: La tasa de crecimiento anual de la población para el año  $t$  es la tasa exponencial de crecimiento de la población de mediados de

año del año  $t-1$  a  $t$ , expresada como porcentaje. La población se basa en la definición de facto de la población, que cuenta con todos los residentes independientemente de su estatus legal o ciudadanía. Obtenido a través de la base de datos del Banco Mundial. World Development Indicators (2011). (Banco Mundial: Population growth (annual %)).

- Años de estudio: Años medios de estudio de la población con edad superior a 25 años. Obtenido a través de la base de datos Barro y Lee (2011). (Barro y Lee: Average years of total schooling).
- Tasa bruta de matriculación en educación secundaria: matrícula total en educación secundaria, independientemente de la edad, expresada como porcentaje de la población de edad oficial de educación secundaria. Obtenido a través de la base de datos UNESCO Institute for Statistics. (UNESCO Institute for Statistics: Gross enrolment ratio, secondary, both sexes (%)).
- Tasa de población con educación terciaria: porcentaje de la población mayor de 25 años con educación terciaria. Estudios completados. Obtenido a través de la base de datos Barro y Lee (2011). (Barro y Lee: Percentage of population age 25+ with tertiary schooling. Completed Tertiary).

## **Apéndice B: Estadísticas principales de las variables del modelo.**

	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Típica
Crec. Económico	1,6224	-9,7508	6,6659	3,3096
Inversión	20,160	17,074	24,058	1,6829
Crec. Población	2.1601	1,2622	2,6949	0,51658
$avgsch_t$	6,9271	5,3100	7,9500	0,97190
$secsch_t$	59,653	40,547	102,19	20,185
$tersch_t$	11,910	5,7600	17,540	4,2988