

Diferencias Regionales en los Retornos Sociales de la Educación en Colombia, 2015-2018

25 de octubre de 2019

Laura Andrea Barros Duarte / Natalia Cristina Bueno Acevedo
lbarros@unab.edu.co / nbueno620@unab.edu.co

Resumen

La educación de calidad y con cobertura universal genera tres efectos positivos de gran relevancia para la sociedad: cohesión social, movilidad social y retornos sociales. Estos efectos tienen una relación directa con el crecimiento económico, de modo que el estudio de esta correlación es importante para los países debido a que los resultados pueden repercutir en acciones de política que generen una sociedad más productiva e impulsen el crecimiento económico. En Colombia, existe un acervo de literatura importante sobre movilidad y cohesión social, pero muy poca evidencia sobre los retornos sociales de la educación. Por esta razón, el objetivo de este trabajo es analizar las diferencias regionales en los retornos sociales de la educación en Colombia durante el periodo 2015-2018. Para ello, se estimó un modelo de datos de panel con efectos fijos en el que se correlacionan las variaciones porcentuales del PIB con la escolaridad promedio por departamento. Los principales resultados indican que el aumento de la escolaridad promedio en Colombia no tiene un efecto significativo sobre el crecimiento económico. Igualmente, no se encontraron diferencias en la escolaridad por departamentos, por lo cual se concluye que no existen retornos sociales atribuibles a la educación.

Palabras claves: crecimiento económico, educación, capital humano, retornos sociales

Clasificación JEL: O47, I21, E42, A13

Regional Differences in Social Returns of Education in Colombia, 2015-2018

october 25th, 2019

Laura Andrea Barros Duarte / Natalia Cristina Bueno Acevedo
lbarros@unab.edu.co / nbueno620@unab.edu.co

Abstract

Quality education and universal coverage generates three positive effects of great relevance for society: social cohesion, social mobility and social returns. These effects have a direct relationship with economic growth, so that the study of this correlation is important for countries because the results can have an impact on policy actions that generate a more productive society and boost economic growth. In Colombia, there is a wealth of important literature on mobility and social cohesion, but very little evidence on the social returns of education. For this reason, the objective of this work is to analyze the regional differences in the social returns of education in Colombia during the 2015-2018 period. For this, a panel data model with fixed effects is estimated in which the percentage variations of GDP are correlated with the average schooling by department. The main results indicate that the increase in average schooling in Colombia hasn't a significant effect on economic growth. Similarly, there were no differences in schooling by departments, so it is concluded that there are no social returns attributable to education.

Key words: economic growth, education, human capital, social returns

JEL Classification: O47, I21, E42, A13

1. Introducción

El crecimiento económico es considerado como promotor del desarrollo humano, proporcionando los recursos necesarios para permitirle una mejora ininterrumpida a la sociedad (CEPAL, 2002). Los expertos en economía afirman que su interés por mejorar el PIB parte de la premisa que las personas con más dinero pueden comer más, reduciendo la proporción de pobres en los países (Jiménez, 2011). Desde este punto de vista, el fomento del crecimiento económico ayuda a combatir la desigualdad y mejora la cohesión social, cumpliendo con una función de vital importancia para el desarrollo de los países.

A lo largo de la historia, el crecimiento económico se definió inicialmente como la rama de la economía que estudia la evolución a largo plazo de los bienes y servicios producidos potencialmente por los países (Jiménez, 2011). Posteriormente, se ha analizado bajo la perspectiva de diversos modelos, siendo los de mayor relevancia para el presente proyecto, el modelo de crecimiento exógeno planteado por Solow, y el modelo de crecimiento endógeno propuesto por Romer, los cuales determinaron como factores predominantes en la productividad de un país, la inversión del capital, la tecnología, y el capital humano.

Los modelos anteriormente descritos, aunque presentan similitudes teóricas, se diferencian tajantemente en el factor que consideran como predominante para el crecimiento económico, encontrando así, que mientras el modelo de Romer se enfoca en la tecnología como factor primario; el modelo de Solow, destaca el capital humano como la variable de mayor relevancia, al considerar que es necesario generar conocimiento a través de una educación de calidad y una mayor cobertura, para poder impulsar la eficiencia del capital, aumentar la productividad y, por ende, el crecimiento económico del país (Pérez, 2016).

Al centrarnos en el capital humano, este se encuentra relacionado directamente con la educación, toda vez que, al presentar calidad educativa y cobertura universal, se generan tres efectos de gran relevancia para la sociedad: cohesión social, movilidad social y retornos sociales, siendo este último el tema principal que se abordará mediante el presente proyecto, teniendo en cuenta la carencia de literatura en el país, y las desigualdades regionales en los retornos sociales de la educación (Marcelo, 2005). En Colombia, según diversos estudios realizados, se concluyó que hay factores externos que

tienen una repercusión positiva en los ingresos laborales de los individuos, y que, por ende, generan que la tasa de retorno social educativa sea superior a los retornos privados (Marcelo, 2005).

El objetivo de esta investigación fue analizar las diferencias regionales en los retornos sociales de la educación en Colombia durante el periodo 2015-2018, buscando establecer la correlación entre la educación y el crecimiento económico a nivel departamental. Para cumplir con este propósito, se tomó la variación porcentual del PIB anual por departamentos como variable dependiente a partir de los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Igualmente, se utilizó la educación promedio por departamentos como variable explicativa de interés, además de algunos controles sociodemográficos, de los microdatos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE. Con esta información, se utilizó una estimación independiente de un modelo de datos de panel con efectos fijos en el software Stata® versión 14 para aportar evidencia empírica al diseño de políticas públicas en aras del mejoramiento de la calidad y la cobertura del sistema educativo.

Con esta estimación se buscó responder si ¿Existe relación entre el mejoramiento educativo (incremento en la escolaridad promedio) y el crecimiento económico en Colombia? Y en caso de que esta relación sea positiva: ¿Cuál es la diferencia en el crecimiento económico entre los departamentos en Colombia, debida a las disparidades de la escolaridad promedio en las regiones y a las características socioeconómicas de la población? Los principales resultados obtenidos al responder este interrogante indican que el aumento de la escolaridad promedio en Colombia no tiene un efecto significativo sobre el crecimiento económico. Igualmente, no se encontraron diferencias en la escolaridad por departamentos, por lo cual se concluye que no existen retornos sociales atribuibles al crecimiento económico.

El presente documento está dividido de la siguiente manera: en primer lugar, una introducción global del tema; en segundo lugar, se contextualizó el problema a tratar, a través de la explicación de la importancia del crecimiento económico y la educación, y cómo estas variables se relacionan entre sí para impulsar a una sociedad más próspera; en tercer lugar, se revisó la evidencia empírica de la relación entre educación y crecimiento económico; en cuarto lugar, se presentaron los datos de estudio y se realizó un análisis descriptivo de la dinámica de la educación y el crecimiento en Colombia; y finalmente, se presentó el diseño metodológico y los resultados de estudio.

2. Aspectos Teóricos del Crecimiento Económico y la Educación

2.1 La Función Social del Crecimiento

Dentro de los lineamientos económicos, el crecimiento es de gran importancia porque se puede asociar con aumentos en la prosperidad de un país, más empleo y un mayor consumo de bienes y servicios. Es común relacionar el crecimiento económico con una mejora en los estándares de vida de la población, siendo una herramienta fundamental en la medición del bienestar social de los países y del impacto de las políticas macroeconómicas.

A partir del siglo XX se ha evidenciado notablemente un aumento en el interés de los países por abordar y desarrollar el crecimiento económico (Barro y Sala-I-Martin, 2004), siendo el objetivo principal de estos, incrementar el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), con el fin de proyectar una economía más productiva en su país. Enfocándonos en el aspecto teórico, el crecimiento económico se mide de acuerdo con la productividad y la renta, considerando como factores claves, la inversión en capital, la evolución del capital humano y la tecnología. Con relación a la noción económica, el Doctor en Economía del Desarrollo Isaac Enríquez Pérez afirma lo siguiente:

En los manuales de fundamentos e introducción a la economía resulta un lugar común plantear que el crecimiento económico es el aumento o expansión cuantitativa de la renta y del valor de los bienes y servicios finales producidos en el sistema económico sea regional, nacional o internacional– durante un determinado periodo de tiempo por lo regular durante un año–, y se mide a través de la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), y lo adecuado es calcularla en términos reales para eliminar los efectos de la inflación. Se trata de un fenómeno económico dinámico que constantemente induce cambios en la estructura de los distintos sectores productivos. (2016, p. 76)

Con el objetivo de incrementar el PIB, se hace necesario por parte de los países identificar y estudiar los factores que impulsan el crecimiento económico, por lo cual, se han planteado diversos modelos teóricos que identifican y desarrollan los determinantes en el incremento del PIB.

2.2 Modelos Explicativos del Crecimiento Económico

Conociendo la definición de crecimiento económico, la forma en la que este es medido y la importancia que tiene para la sociedad, se explicará sus principales modelos, enfocando la investigación en dos de sus pioneros, Robert Solow y Paul Romer.

El *Modelo de Crecimiento Exógeno* planteado por Solow (1956), establece que el crecimiento económico se produce debido a las mejoras en la tecnología, inversiones en capital, y una evolución del capital humano (Sala-I-Martin, 2000; p. 12). En este modelo, la inversión en capital humano es la variable predominante para el incremento del PIB, al considerar el autor que es necesario generar conocimiento a través de una educación de calidad y una mayor cobertura, para así poder impulsar la eficiencia del capital, aumentar la productividad y, por ende, el crecimiento económico del país (Pérez, 2016).

Por otro lado, el *Modelo de Crecimiento Endógeno* planteado por Paul Romer (1986), nace como una crítica al modelo de Solow, y establece que el capital humano es un factor más de la renta, con el cual se aumenta la producción marginal. En este modelo, la acumulación de capital humano aunado a un avance en la tecnología mejora la situación de las empresas, lo que, a su vez, estimula la economía.

2.2.1 Modelo de Crecimiento Exógeno de Robert Solow

El modelo de Solow en 1956 surgió cuando quiso probar que, al desechar el supuesto del modelo de Harrod, el cual plantea que la producción se da en situaciones de proporción fija, se puede generar un crecimiento regular permanente. Para ello Solow planteó un modelo en el cual aprobó el reemplazo o sustitución de inversión en capital y capital humano, hipótesis reformada del modelo de Harrod. (Destinobles, 2007)

Robert Solow planteó una función de producción neoclásica para explicar el crecimiento económico de un país. La función expuesta por Solow es:

$$Y_t = F(K_t, L_t, A_t) \quad (1)$$

Donde:

Y_t es la producción de una economía o los bienes finales

K_t es el capital

L_t es el trabajo

A es la tecnología (Sala-I-Martin, 2000; p. 13)

De acuerdo con el modelo planteado, la economía crece si incrementa el stock de capital, el número de trabajadores cualificados o si se genera un avance tecnológico. Esta ecuación representa el lado de la oferta de una economía, la cual debe satisfacer tres propiedades, tales como: rendimientos constantes a escala, productividad marginal positiva de todos los factores de producción, sin embargo, decrecientes, y debe satisfacer las condiciones de Inada.

Donde los rendimientos constantes a escala consisten en que el valor por el cual se incrementa el stock de capital y el trabajo será el mismo incremento en la producción. La tecnología en este caso no es necesario incrementar, ya que la fórmula es un bien no rival. En segundo lugar, la productividad marginal positiva de los factores de producción, pero, decreciente, esto quiere decir que el factor A con aumentos de capital y de trabajo la producción aumenta, pero cada vez aumenta menos, cuando estos se toman por separados. El tercer supuesto o las condiciones de Inada “exige que la productividad marginal del capital se acerque a cero cuando el (k) tiende a infinito y que tiende a infinito cuando el capital se aproxima a cero” (Sala-I-Martin, 2000; p. 14-15)

Cabe resaltar que estos supuestos aseguran la no divergencia por tanto la economía llega a un único equilibrio estacionario. Para establecer el crecimiento económico se especificará la función de producción Cobb-Douglas

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (2)$$

Donde:

Y_t Producción

A Tecnología

K_t Inversión en Capital

L_t Capital humano

α Aporte del Capital en la Renta

$\alpha - 1$ Aporte del Capital humano o trabajo dentro de la Renta

Esta función satisface las condiciones características de una función de producción neoclásica antes mencionadas, es decir, la función de producción Cobb-Douglas debe presentar rendimientos a escala constantes, productividad marginal positiva de la inversión de capital y el capital humano, con tendencia decreciente, y debe satisfacer las condiciones de Inada.

El modelo Solow parte de cuatro aspectos o supuestos adicionales; en primer lugar, para eludir disputas relacionadas con el desempleo, infiere que la población y el talento humano incrementan a una misma tasa constante y exógena (n), donde la producción por individuo es mayor, en segundo lugar, la tasa de ahorro y la de inversión son una proporción fija (s) de la renta en el tiempo, es decir, la porción de la producción que la demanda ahorra (sY), en tercer lugar, tiene una tasa de depreciación constante, esto quiere decir que la maquinaria tiene una productividad constante mientras dejan de funcionar y, por último, avance tecnológico constante, dado que el objetivo de Solow era observar el rol de la inversión en capital sobre el crecimiento económico, por esto se supone que la tecnología no crece (Galindo y Malgesini, 1994).

Teniendo en cuenta los supuestos ya mencionados, la ecuación fundamental del modelo de Solow es:

$$k_t = sAk_t^\alpha - (\delta + n)k_t \quad (3)$$

La importancia de esta ecuación deriva en la descripción de la evolución del stock de capital por individuo como función de algunas constantes como la tecnología (A), s (ahorro), δ (depreciación) o n (Tasa constante de crecimiento de la población o la fuerza de trabajo) y el stock de capital existente, k , desde el tiempo inicial hasta infinito.

Al dividir esta ecuación entre k , para hallar la tasa de crecimiento del capital per cápita, el modelo queda:

$$\frac{k_t}{k} = sAk_t^{\alpha-1} - (\delta + n) \quad (4)$$

Donde $sAk_t^{\alpha-1}$ hace referencia a la curva de ahorro y la segunda parte de la ecuación, $(\delta + n)$ hace referencia a la curva de depreciación, lo que quiere decir que el capital por persona se deprecia cuando incrementa el número de capital humano. La curva de depreciación es horizontal por su independencia de k , sin embargo, de la curva de ahorro se cumple la condición de Inada, dado que dicha curva es decreciente, “tiende a cero cuando k se acerca a infinito y se aproxima a infinito cuando k se acerca a cero” (Sala-i-Martin, 2000; p. 23).

Dada dicha ecuación, estas dos curvas se deben cruzar en un único punto en el cual las dos curvas se igualan, a esto se le denomina estado estacionario (k^*) (Sala-I-Martin, 2000; p. 24). Al llegar a este punto donde la economía ahorra e invierte a una proporción constante, s , de la producción y las variables agregadas crecen a tasas n dado que la tecnología es constante, a este punto de

estacionalidad convergen todas las economías, sin importar su de donde inicie la economía, esta llegará al estado estacionario.

2.2.2 Modelo de Crecimiento Endógeno de Paul Romer

Como una crítica al modelo de Robert Solow nace el *Modelo de crecimiento endógeno* de Paul Romer (1986), en el cual tomó el capital humano o el intelecto como un factor más de la renta, con el que también se aumenta la producción marginal. Desde la perspectiva de Romer el capital humano preparado, o con conocimiento, incrementa el estado de las empresas y esto a su vez generaba una mejora en la economía. De allí es adaptado el concepto “Learning by doing” (Aprendizaje por la práctica) elaborado por Arrow en 1962.

Por tanto, Romer postuló una función de producción con externalidades positivas de la inversión en tecnología aunado a la acumulación de capital o “conocimiento” como prefirió llamarlo. Dicho modelo tiene en cuenta el supuesto de rendimientos constantes, sin embargo, asegura que dichos rendimientos están relacionados con las externalidades positivas.

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} k_t^n \quad (5)$$

La diferencia de este modelo con el modelo Cobb-Douglas planteada por Solow es el término k_t^n el cual representa la externalidad. Donde n indica la relevancia de la externalidad, por su parte k es el capital agregado, capital importante para la externalidad, dado que la inversión en empresas incrementa el stock intelectual de las otras y t es un subíndice temporal. Las externalidades en este modelo se convierten en una manera pertinente para argumentar que la tecnología puede tener la forma de AK, donde A es la cantidad de producción por cada unidad de capital y K es la inversión de capital.

Cabe resaltar que lo más importante de este modelo es suponer que $k=K$, es decir, el capital agregado es igual al capital de inversión.

La función de producción de Romer, pasada por un proceso de división por L, fuerza laboral y sustituyendo k por K, se representa de la siguiente manera:

$$y = Ak^\alpha K^n \quad (6)$$

Dado que el capital agregado se puede escribir como el capital per cápita multiplicado por L, la producción por persona es:

$$y = Ak^{\alpha+n}L^n \quad (7)$$

Por tanto, al sustituirla por la ecuación principal de Solow, cabe recordar que esta determina que el aumento de K es igual al ahorro (s) por individuo menos la depreciación (δ) por persona, donde el ahorra ya no es una porción del ingreso, por tanto, se tiene que la tasa de crecimiento es:

$$\frac{\dot{k}}{k} = sAk_t^{\alpha+n-1}L^n - (\delta + n) \quad (8)$$

Donde $n=0$ dado que Romer supone que la fuerza laboral o capital humano (L) es constante. Por tanto, la depreciación más el crecimiento poblacional, pasa a ser depreciación. Por otra parte, si la suma de los parámetros $\alpha + n$ es igual a 1, el exponente de k sería cero, por lo cual la tasa de crecimiento pasa a ser

$$\frac{\dot{k}}{k} = sAL^n - \delta \quad (9)$$

Se puede evidenciar que la tasa de crecimiento está correlacionada positivamente con el tamaño de la población. Por tanto, para Romer economías con mayor población deberían crecer más rápido que los países con menor población, denominado efectos a escala (Sala-i-Martin, 2002). Entonces, si L creciera a un ritmo constante, n, es decir, a mayor escala, por tanto, la tasa de crecimiento sería cada vez mayor. Por tanto, un aumento en la población generará un incremento en las variables per cápita de la economía. Cabe resaltar que al igual que en el modelo de Solow, las curvas de ahorro y depreciación se cruzan en un sólo punto, en el estado estacionario. En resumen, la existencia de externalidades de capital agregado introduce efectos a escala.

2.3 La Relación entre Educación y Crecimiento Económico

A partir de los años setenta, nace el interés por estudiar la relación entre educación y crecimiento económico, debido a la necesidad de determinar qué factores generaban la porción de crecimiento que no era atribuible a aquellos considerados factores de producción tradicionales, capital físico, trabajo y tierra. Autores como Schultz (1961) y Denison (1962) demostraron que esa parte del crecimiento no explicada era significativa.

Los primeros autores en formalizar la relación entre el capital humano y el crecimiento económico fueron Denison (1962), con un estudio empírico para Estados Unidos que relacionaba el PNB con el nivel educativo; y Becker (1975), quien fue el precursor de la economía de la educación, introduciendo un nuevo campo de investigación. Ambos autores coincidieron en que el capital humano era el factor no explorado más significativo.

Sin embargo, para realizar un análisis del crecimiento económico debe ser tenido en cuenta el modelo de Solow, el cual ha sido el punto de partida para la mayoría de los trabajos posteriores que intentaron explicar la importancia que tiene el capital humano en el crecimiento de una economía. Partiendo del modelo de Solow, el grado de influencia de la educación en el crecimiento económico fue estudiado por diversos autores, quienes postularon, entre otros, lo siguiente:

El aprendizaje mejora la productividad de los individuos y a su vez, incrementa sus ingresos, sin embargo, esto acarrea un costo que comprende el esfuerzo del estudiante y el valor de la enseñanza y los materiales utilizados. De este modo, los ingresos de cada individuo se distinguen por el capital y el conocimiento que estos posean. (Becker, 1975)

Una mayor cualificación de las personas permite explicar la proporción residual del crecimiento económico que no es posible atribuir al capital físico, y a su vez, el capital humano justifica el incremento pronunciado en los ingresos de los individuos con mayor cualificación. (Schultz, 1961)

El capital humano tiene una relación directa con el crecimiento económico de un país. Los países menos desarrollados suelen tener bajos niveles de capital humano y por lo tanto crecen a un menor ritmo que los desarrollados, explicando sus diferencias. (Romer, 1990)

Cuanto mayor sea la relación profesor-alumno menor será la calidad educativa, así mismo, una mejor cualificación de las personas generará un aumento en las tasas de inversión en capital humano y físico, por ende, afectará positivamente el crecimiento del PIB per-cápita. (Barro, 1991)

Los anteriores postulados sugieren que la inversión en la educación se convierte en una necesidad de los países que buscan el crecimiento económico, sin embargo, existen diversos factores que provocan que esta relación directa no se cumpla, como afirman los siguientes autores:

Los países latinoamericanos tienen problemas en la distribución de sus ingresos e insuficiencia en la calidad de su capital humano, igualmente una baja absorción de la mano de obra laboral, factores que posteriormente repercuten en el incumplimiento de esta relación entre educación y crecimiento económico. (Terrones y Calderon, 1993)

La complejidad de la relación entre educación y crecimiento económico no significa que no exista, sino que resulta oscurecida por otros muchos factores, exógenos y endógenos, tales como la riqueza relativa del país, su estructura social, la cualificación de la fuerza laboral, el propio sistema educativo entre otros. (Cipolla, 1969)

2.3.1 Estructura normativa del Sistema Educativo Colombiano

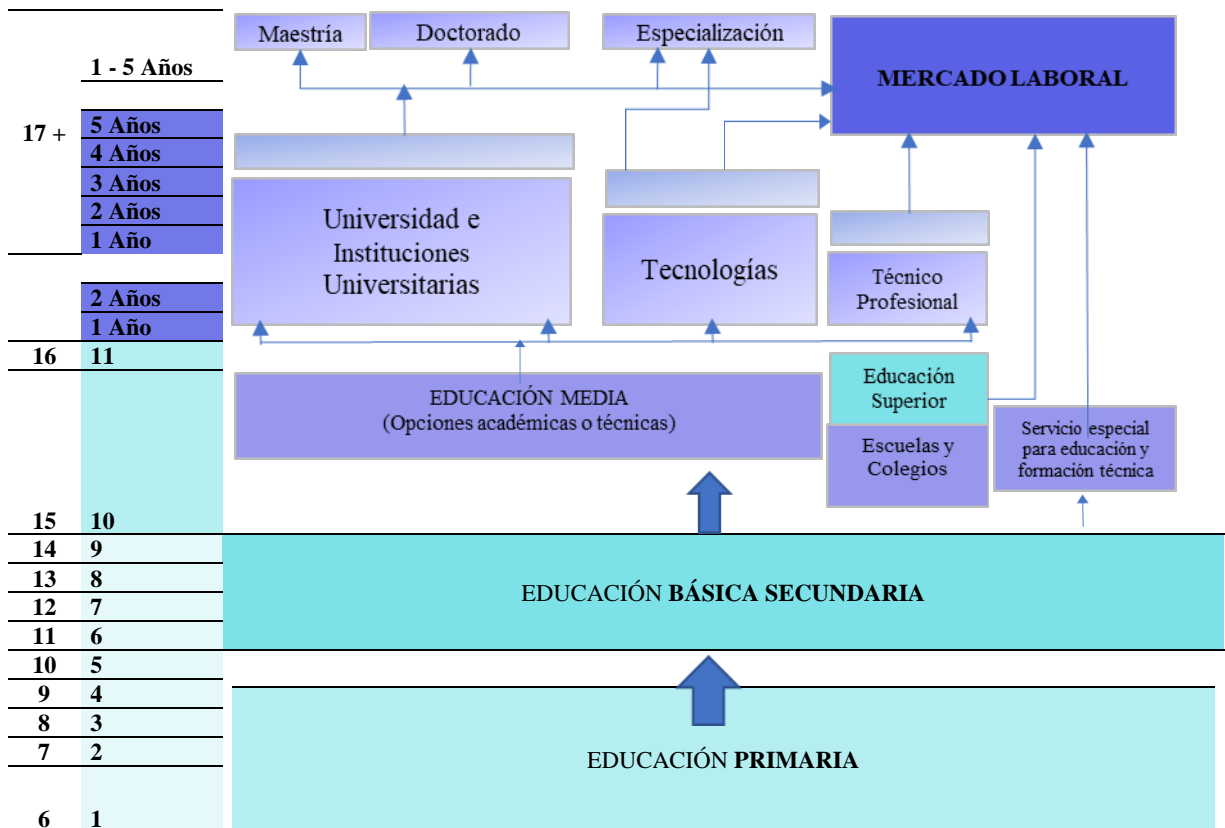
“La transición de Colombia hacia la paz y hacia niveles más altos de desarrollo depende de muchos factores, pero ninguno será más importante para el futuro del país que su capacidad para construir un sistema educativo sólido” (OCDE, 2016)

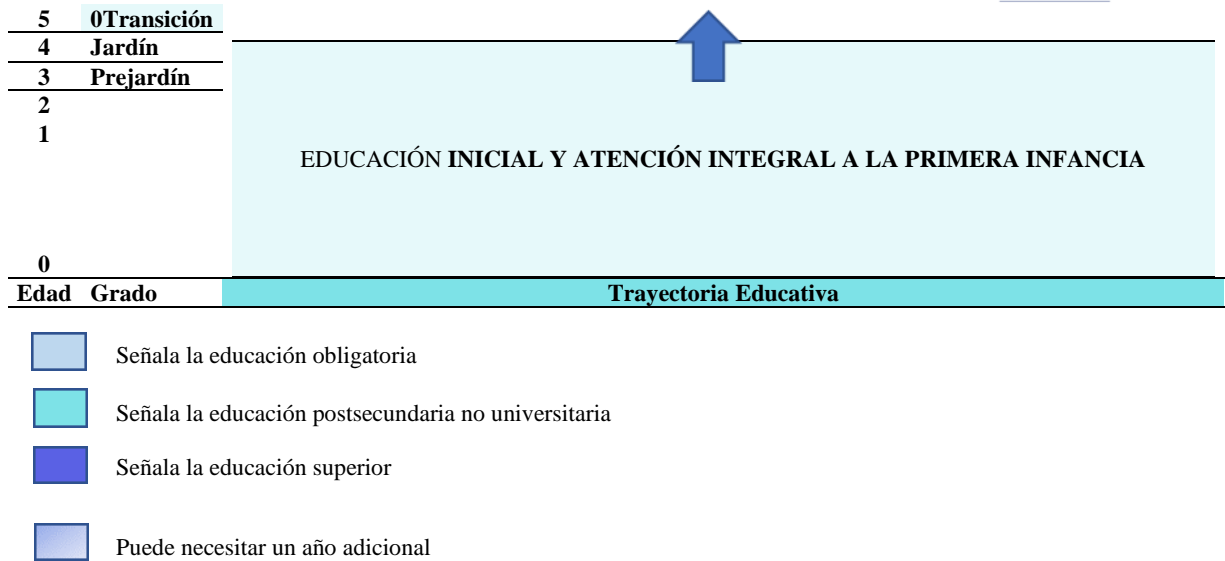
Como bien afirma la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), establecer unas bases sólidas en la educación es un factor primordial para el progreso y el crecimiento económico. En el mismo sentido, el documento “Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022” en el literal III punto C afirma que la “educación es la herramienta más poderosa para promover la movilidad social y para la construcción de equidad”. Teniendo en cuenta lo anterior, y ya habiendo determinado la importancia del capital humano en esta investigación, vale la pena desarrollar un análisis enfocado en la estructura y normatividad que rige al sector educativo de Colombia.

Los inicios de la educación en Colombia se remontan a los periodos posteriores a “La Conquista”, donde mediante técnicas rudimentarias se fueron estableciendo las bases de la educación formal. Con la Constitución de 1886 se va introduciendo la calidad de educación gratuita, ampliando la cobertura del sistema. Acercándonos un poco más a la actualidad, pasamos a la Constitución Política de Colombia de 1991, la cual establece en su artículo 67 la educación como un derecho de cada persona, además de remarcar el aspecto social de la misma.

Se define como máximo responsable de la regulación e inspección de la educación al Estado, aunque establece que la sociedad y la familia también tienen responsabilidad (Constitución Política, 1991). Por este motivo, tres años más tarde aparece la Ley 115 de 1994, conocida como la “Ley General de Educación”, donde se reglamenta el artículo ya mencionado, se establecen normas generales para regular el Servicio público de Educación y empiezan a aparecer de una forma más clara las etapas en las que se divide el marco educacional del país, las cuales pueden apreciarse en la Figura No. 1

Figura No. 1
Marco Educacional de Colombia





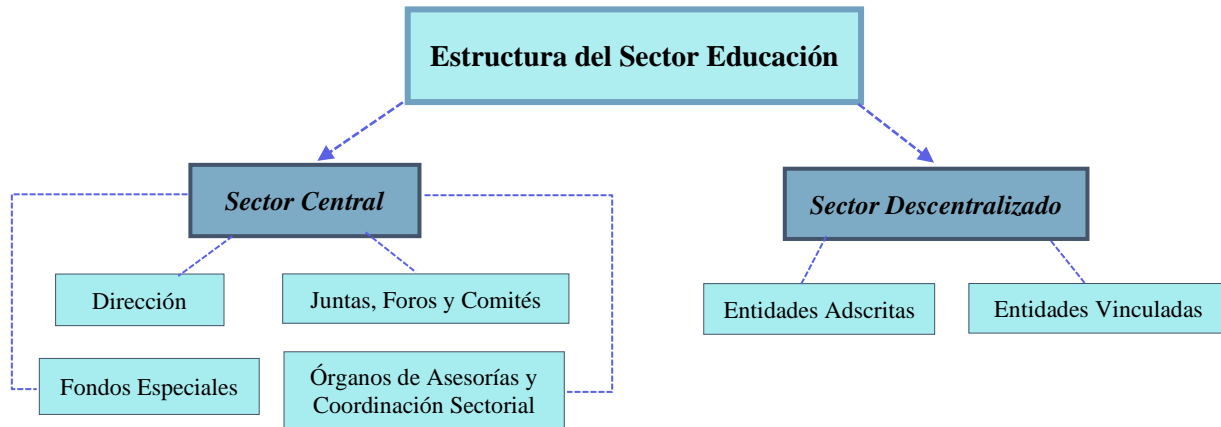
Fuente: Education in Colombia © 2016, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), París.
Traducción Oficial del Ministerio de Educación.

Como bien se puede observar, el sistema educativo colombiano se fragmenta en cinco clases progresivas. En primer lugar, la educación inicial y atención integral a la primera infancia; en segundo lugar, la educación primaria; en tercer lugar, la educación básica secundaria; en cuarto lugar, la educación media; y, por último, la educación superior. Estas clases son acordes con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), aprobada por la Conferencia General de la UNESCO, ya que el sistema colombiano está organizado en niveles, los que por su parte se estructuran a partir de ciclos, siendo estos de menor duración y terminando en grados, los cuales garantizan el cumplimiento de objetivos particulares y permiten que se mantenga una progresión ordenada en el año escolar (Estrada, 2017).

Según el Artículo No. 1.1.1.1. del Decreto Único Reglamentario 1075 de 2015, el sector educativo está dirigido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el cual es el organismo encargado de revisar y controlar la educación en Colombia, y cuyos objetivos, estructura y funciones están establecidos en el Decreto 5012 del 28 de diciembre de 2009. La estructura definida en el Decreto se resume como sigue.

Figura No. 2

Estructura del Sector Educación



Fuente: Elaborado a partir del Decreto 5012 de 2009 y el Decreto Único Reglamentario 1075 de 2015.

El Ministerio de Educación Nacional tiene dentro de sus objetivos misionales la formación integral de los estudiantes, dejando de lado el aprendizaje pasivo y primando el desarrollo de competencias que se interrelacionan entre sí para facilitar el desempeño en cualquier tipo de contexto que afronten. La finalidad es el desarrollo de competencias genéricas, cuya complejidad y especialización aumentan mientras más avanzan los niveles de formación. (Estrada, 2017).

2.3.2 Cobertura y calidad de la educación en Colombia

La cobertura y la calidad son factores primordiales para definir el grado de importancia que tiene la educación en un país. Como bien afirmaba en el año 2018, Natalia Ruiz Rodgers, quien actuaba como Viceministra de Educación, “se deben asegurar la calidad y el acceso a la educación para construir un mejor país”. Conociendo la importancia de estos términos, se vuelve vital la tarea de definirlos en el contexto del trabajo.

La palabra cobertura implica cantidad, según las mismas definiciones dadas por el Ministerio de Educación en su Apartado de Términos, donde se definen dos tipos, primero, una cobertura neta, siendo esta la “cantidad o porcentaje de estudiantes matriculados en el sistema educativo; sin contar los que están en extraedad (por encima de la edad correspondiente para cada grado)”; y en segundo lugar, una cobertura bruta, definida como la “cantidad o porcentaje de la totalidad de estudiantes matriculados en el sistema educativo”.

Por otro lado, la palabra calidad se define en el texto del Ministerio "Educación de calidad, el camino para la prosperidad", donde consideran que “una educación de calidad es aquella que forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos, cumplen con sus deberes y conviven en paz”.

Según el Diagnóstico realizado en el documento “*Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022*” el país ha conseguido que la cobertura educativa en la básica y superior aumentaron, en conjunto con su calidad, sin embargo, en algunos niveles no ha habido una mejora significativa, situación que se puede evidenciar claramente en la Tabla No. 1. Finalmente, es posible afirmar que la cobertura y la calidad en la educación se han vuelto factores fundamentales en la agenda del Gobierno para los próximos años, dejando claro que hay brechas en cobertura y la calidad educativa sigue mejorando poco a poco.

Tabla No. 1
Cobertura Educativa

Nivel	Urbana	Rural	Total	Brecha Urbano - Rural
Transición	59,02%	46,92%	55,26%	12,10%
Primaria	85,67%	75,94%	82,69%	9,73%
Secundaria	76,42%	60,55%	71,66%	15,87%
Media	47,60%	31,41%	42,79%	16,19%
Total	87,72%	78,71%	84,99%	9,01%

Fuente: Elaboración propia a partir del documento “Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 p.287”

En Colombia, las variables Cobertura y Calidad son medidas y analizadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), quien a través de los Informes Anuales de Gestión rinde cuentas a la ciudadanía para que esta pueda ejercer control público. El MEN estudia continuamente las metas de cobertura a través del análisis de la información de las matrículas reportadas por las Entidades

Territoriales Certificadas en Educación (ETC) monitoreadas en el Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT), por su parte, la calidad se evalúa en tres componentes claves: (i) condiciones estructurales, ambientes seguros, acceso a materiales y talento humano requerido; (ii) procesos institucionales, relación entre las unidades de servicio y la comunidad; y (iii) las condiciones de grupo, incluyendo las interacciones de los niños con el ambiente educativo (MEN, 2019)

Actualmente, la calidad se mide desde la vigencia 2015 a través del “Índice Sintético de la Calidad Educativa” (ISCE), que utiliza variables de “progreso (40%), desempeño (40%), eficiencia (10%) y ambiente escolar (10%) y se estructura de 1 a 10 (siendo 10 la mayor nota) y se calcula para cada nivel educativo de cada colegio, ETC y nacional” (MEN, p.46, 2019). En la siguiente tabla podemos observar este indicador para las vigencias 2014 a 2017.

Tabla No. 2
Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE)

NIVEL	SECTOR	ISCE 2014	ISCE 2015	ISCE 2016	ISCE 2017	MMA 2017
Primaria	Oficial	4,71	4,97	5,23	5,21	5,25
	Privado	6,24	6,80	6,96	7,08	6,76
	Total	5,07	5,42	5,65	5,67	5,61
Secundaria	Oficial	4,55	4,85	5,25	5,40	5,24
	Privado	6,34	6,81	7,00	7,17	6,93
	Total	4,93	5,27	5,61	5,76	5,60
Media	Oficial	5,59	5,34	5,69	5,61	5,75
	Privado	7,03	6,97	7,25	7,27	7,33
	Total	5,89	5,57	6,01	5,94	6,11

Fuente: MEN (2018). Grupo de Evaluación y Análisis de la Calidad Educativa. *La publicación de los resultados del ISCE se realiza durante el semestre siguiente al año de la medición.

Analizando la tabla anterior, se puede observar los niveles de calidad alcanzados por las instituciones oficiales y privadas durante los años en mención, y a su vez, se evidencia el Mejoramiento Mínimo

Anual (MMA) para el año 2017, que representa la estimación más adecuada del cumplimiento que necesitan las instituciones para alcanzar la mejora educativa propuesta para el año 2025 de ser el país más educado de Latinoamérica. Exceptuando al nivel medio, tanto primaria como secundaria se encuentran por encima de la meta planteada y muestran una mejora frente a los años anteriores, reflejando de esta manera la importancia que ha adquirido para Colombia mejorar la calidad de la educación.

En cuanto a la cobertura educativa, los reportes de matrícula SIMAT son de periodicidad mensual y se analizan en conjunto a los datos reportados para los años anteriores. Analizando esta información, el MEN afirma que “la cobertura bruta en educación básica se mantiene en niveles cercanos al 100%, como resultado derivado del proceso de depuración de la matrícula oficial”. Observando una reducción en las brechas entre el sector urbano y el rural por el impacto positivo de la gratuidad (Informe de Gestión 2018, MEN, 2019).

3. Evidencia Empírica de la Relación entre la Educación y el Crecimiento Económico

Como se ha mencionado a lo largo de este escrito, los retornos sociales ha sido un tema al cual poco investigación se la ha brindado, sin embargo, Mingat y Tan (1996) realizaron una investigación en torno a esta temática y encontraron una relación entre el nivel educativo en el que deberían invertir y el tipo de ingreso que predominaba en el país para generar un mayor crecimiento, para esta investigación, los autores hicieron uso de 118 países, de los cuales 79 eran de bajos ingresos, 19 de ingresos medios y 20 de ingresos altos, a través de una especificación lineal y una regresión media.

Moretti (2003) en su artículo se formula la pregunta “¿Cuál es el efecto de un aumento en el nivel general de capital humano en la economía de una ciudad?”. Para resolver este interrogante afirma se hará una revisión de lo ya planteado sobre retornos sociales a la educación, enfocándose en las externalidades que se aglomeran por zonas geográficas. La respuesta dada a este interrogante es que tan importante se ha vuelto el fomentar el crecimiento económico que los gobiernos han decidido invertir en recursos para mejorar la cualificación de los trabajadores, por tanto, los retornos sociales según Moretti (2003) son un instrumento relevante para evaluar la eficacia de la inversión pública.

Por otro lado, Filiztekin (2011) para el país de Turquía, calculó los retornos sociales de la educación, a partir de datos obtenidos de las Encuestas de Fuerza Laboral de Hogares (HLFS) de 2004 a 2009, con el fin de comprobar si el alcance de los retornos sociales es comparable a los obtenidos en países desarrollados, en el cual encontró que los retornos sociales para Turquía rondaron alrededor de 3-4% respectivamente en comparación con un 4-6% de los países desarrollados.

Uribe y Castellar (2000) proponen en su artículo una forma de medir los retornos sociales de la educación, para ello se basan en la presencia de externalidades en la educación. En el cual usaron la metodología de Datos de Panel por las dos dimensiones que se trabajan, tiempo y espacio. Uribe y Castellar segmentan la población para analizar el efecto de un aumento de la educación promedio en los ingresos medios. Para lo cual concluyen que, con la presencia de externalidades monetarias, la cual también obedece a la concentración de capital humano del segmento, el crecimiento se ve afectado.

Para el caso colombiano se evidenció que Marcelo (2005), calculó la tasa de retorno social de Colombia y Bogotá, a través de modelos jerárquicos, con la finalidad de comprobar si las externalidades económicas coligadas a la inversión en educación influyen en que la rentabilidad social sea superior a la tasa de retornos privados, en el cual se concluyó que hay factores externos que tienen una repercusión positiva en los ingresos laborales individuales, y que por ende, generan que la tasa de retorno social educativa para Bogotá sea superior a los retornos privados.

Desde otro punto de vista, Villamil en el año 2011 enfocó su trabajo en determinar la relación entre capital humano y crecimiento económico, para ello utilizó el modelo realizado por Lucas en 1988, con datos tomados del DANE, Banco de la República, Grupo de investigación sobre crecimiento económico GRECO y la Unidad de Desarrollo Social (UDS) del Departamento Nacional de Planeación. Cabe resaltar que se basaron en la escolaridad promedio de la población colombiana como variable de interés, sin embargo, el capital humano no fue significativo para el modelo y el signo que presentó, no coincidía con la teoría planteada. Dado que los resultados podrían estar sesgados, se realizaron modelos econométricos más avanzados de cointegración, en los cuales el impacto del capital humano al crecimiento económico seguía sin presentarse de manera constante.

4. Datos y Estadísticas Descriptivas

4.1 Datos de Estudio

Para determinar el efecto de la educación promedio en el crecimiento económico departamental y con ello analizar las diferencias regionales en los retornos sociales de la educación, se consultaron cinco fuentes de información: primero, y la más importante de ellas, las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el cual en Cuentas Nacionales Departamentales registra la variación anual del PIB departamental, incluyendo Bogotá D.C, la cual es tomada en los modelos teóricos de Solow y Romer como el crecimiento económico. Así mismo, en microdatos extraídos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares – GEIH se toma los datos de la escolaridad promedio departamental, la cual es definida por Solow como la cualificación obtenida por la mano de obra, es decir, una medición más concreta del estudio obtenido por la población productiva.

Dicha encuesta se ha especializado en la medición de la estructura del mercado laboral (entre ellos, la Tasa Global de Participación (TGP), la Tasa de Desempleo (TD), la Tasa de Ocupación (TO), la Proporción de Informalidad (PI) y los ingresos de los hogares (Coeficiente de Gini). Esta tiene una muestra total anual de 240.000 hogares aproximadamente, lo que hace que sea la de mayor cobertura a nivel nacional. Por su parte, TGP, refleja la presión de la población en edad de trabajar sobre el mercado laboral, la Tasa de Desempleo (DS) con el propósito de analizar la porción de personas en busca de trabajos y cómo estas no están siendo insertadas por el mercado laboral, la Tasa de Ocupación son las personas insertadas en el mercado laboral de la Población en Edad de Trabajar (PET) (Bernal, 2017). Se utilizó la variable informalidad para identificar en qué cuantía la población en edad de trabajar está siendo absorbida por el mercado laboral no registrado. Por otra parte, se usó el Coeficiente de Gini para determinar si hay desigualdades en los ingresos de los hogares en los departamentos del país. Del DANE también se tomó la población total de los departamentos.

En segundo lugar, se tomó el Índice de Homicidios por cada 100.000 habitantes difundido por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses con el fin de determinar cómo la inseguridad a nivel departamental afecta el crecimiento económico. En tercer lugar, el desplazamiento forzado calculado por la Unidad para las Víctimas, como el número de víctimas al año, para analizar si puede darse a lo que se le llama “fuga de capitales”. En cuarto lugar, el Índice Departamental de Competitividad (IDC) calculado por Consejo Privado de Competitividad con el propósito de

identificar la existencia de factores exógenos y endógenos que incidan en el crecimiento económico. Por último, la inversión en educación total por departamento (cobertura y calidad) medida en millones de pesos, con el fin de identificar cuánto es la distribución en inversión en educación por departamentos y si esta cuantía incide en la escolaridad promedio y el crecimiento económico, esta variable fue extraída del Sistema de Información y Consulta de Distribuciones de recursos territoriales (SICODIS) del Departamento Nacional de Planeación – DNP.

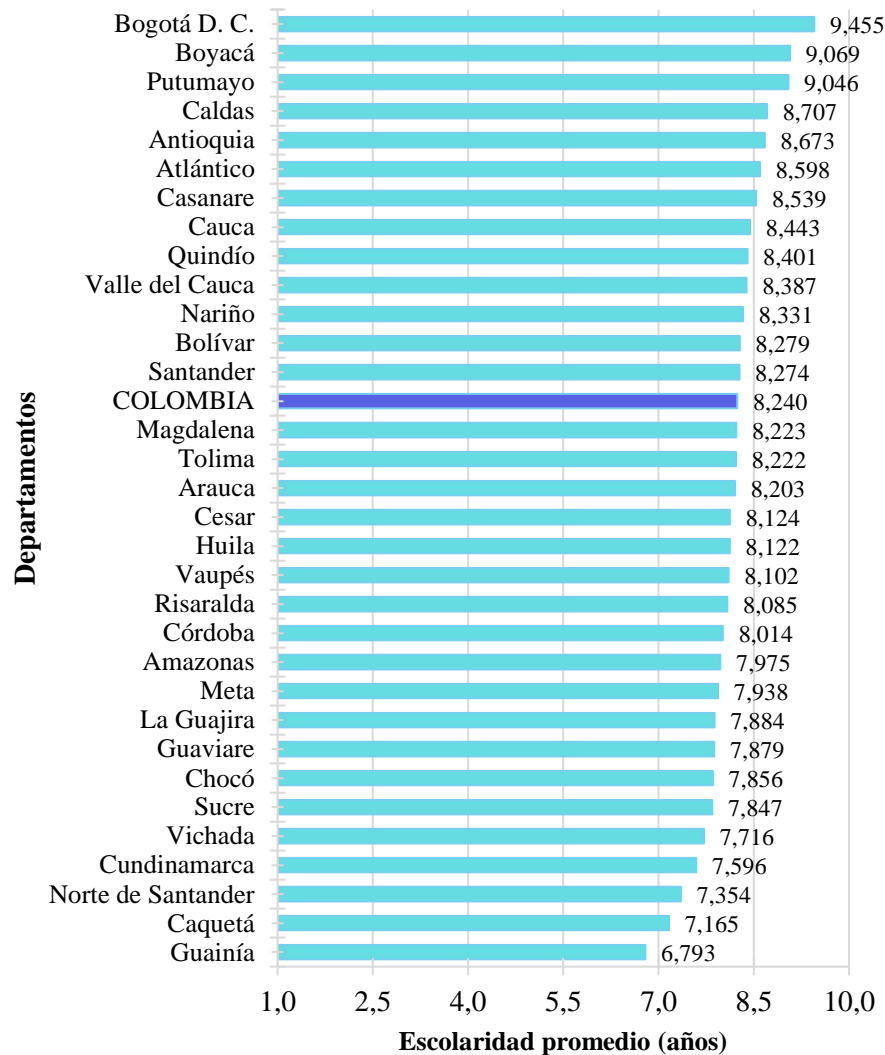
4.2 Dinámica de la Educación y el Crecimiento Económico en Colombia

4.2.1 Dinámica de la Educación en los Departamentos de Colombia

Con el objetivo de analizar la dinámica de la educación en Colombia, se tomó la escolaridad promedio del año 2018 medida en años para cada uno de los departamentos estudiados, como se puede observar en la Figura No. 3.

Figura No. 3

Escolaridad promedio departamental.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE – GEIH.

Para analizar la Figura No. 3, es importante hacer mención de la visión centro-periferia de la teoría económica del Estructuralismo Latinoamericano, la cual sugiere que existe una asimetría entre el progreso de las sociedades centrales y aquellas ubicadas en las periferias (Armando Di Filippo, Revista Cepal 98, 2009). Como se puede observar en la figura, se evidencia que los departamentos centrales, tales como Antioquia, Bogotá D.C., Caldas y Boyacá tienen una escolaridad muy superior al promedio general de Colombia, siendo ubicados en los primeros lugares. Por su parte, departamentos como Guainía, Norte de Santander y Caquetá, destacan por ser aquellos con la

escolaridad más baja, concordando con la teoría estructuralista por su ubicación en la periferia del país.

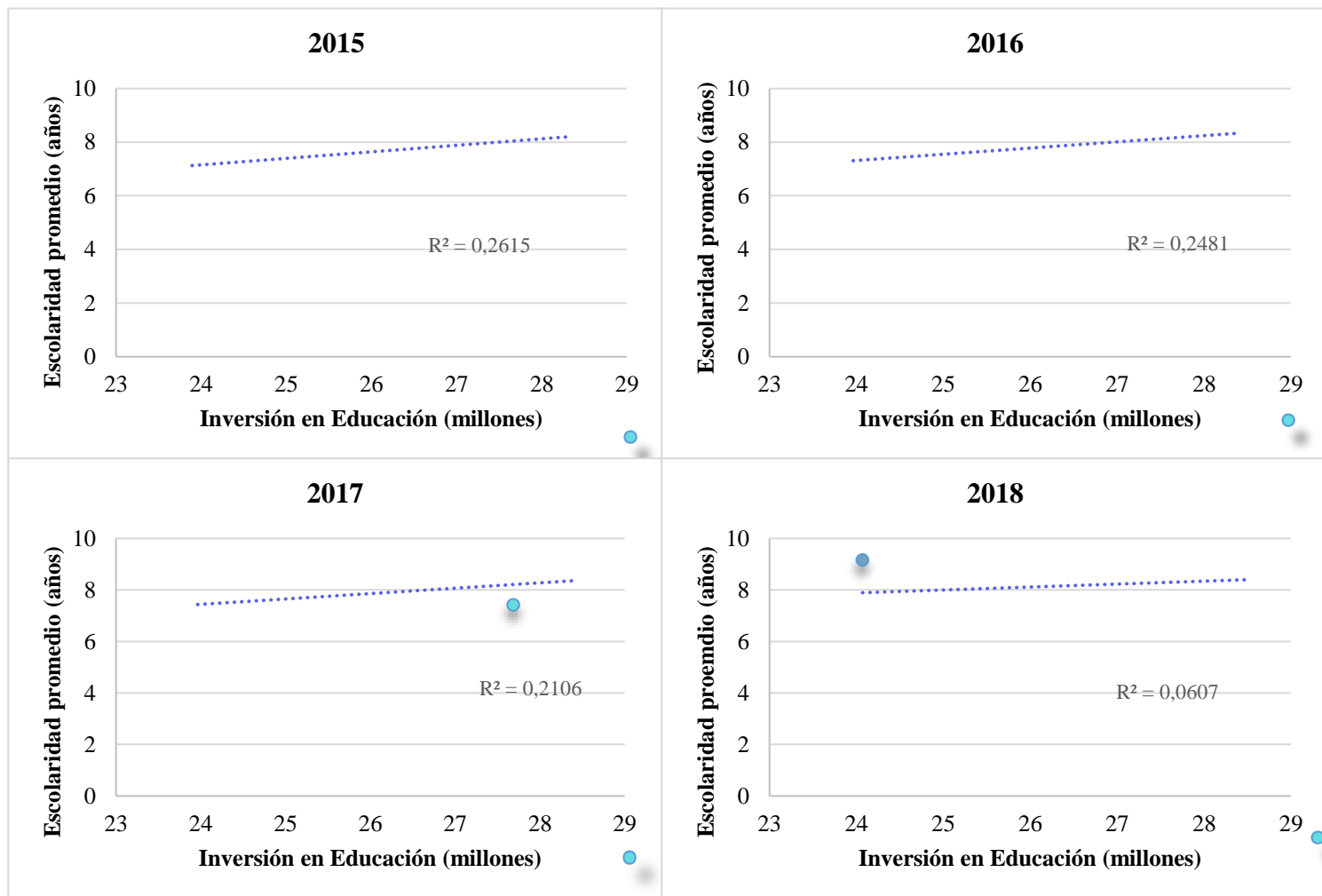
A pesar de lo anterior, la escolaridad promedio se convierte en el diferenciador para aquellos departamentos que quieren eliminar o más bien reducir la brecha entre los del centro y los de la periferia, como lo son Valle del Cauca, Atlántico y Putumayo que a pesar de ser departamentos ubicados geográficamente en la periferia del país se encuentran por encima del promedio de Colombia, yendo en contra de la visión centro-periferia. Por otro lado, cabe hacer mención al departamento de Arauca, el cual, según el Índice de Competitividad Departamental del 2018, año tras año mejora sus resultados gracias a su inversión en cobertura y calidad educativa.

4.2.2 Inversión en Educación y Educación promedio departamental

Se observa una tendencia creciente para el periodo analizado 2015 – 2018, la cual podría ser explicada por la importancia que adquirió la educación en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un Nuevo País”, cuyo propósito principal fue construir una Colombia en paz, equitativa y educada.

El comportamiento observado en la Figura No. 4 sugiere que existe una relación concreta entre la inversión en educación y la escolaridad promedio, debido a que los departamentos con una mayor inversión incrementan su escolaridad promedio en este periodo, así mismo, se evidencia que algunos departamentos no se encuentran muy alejados de la línea de tendencia.

Figura No. 4.
Relación entre la inversión en educación y la escolaridad promedio.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE – GEIH y del SICODIS.

4.2.3 Dinámica del Crecimiento en los Departamentos en Colombia

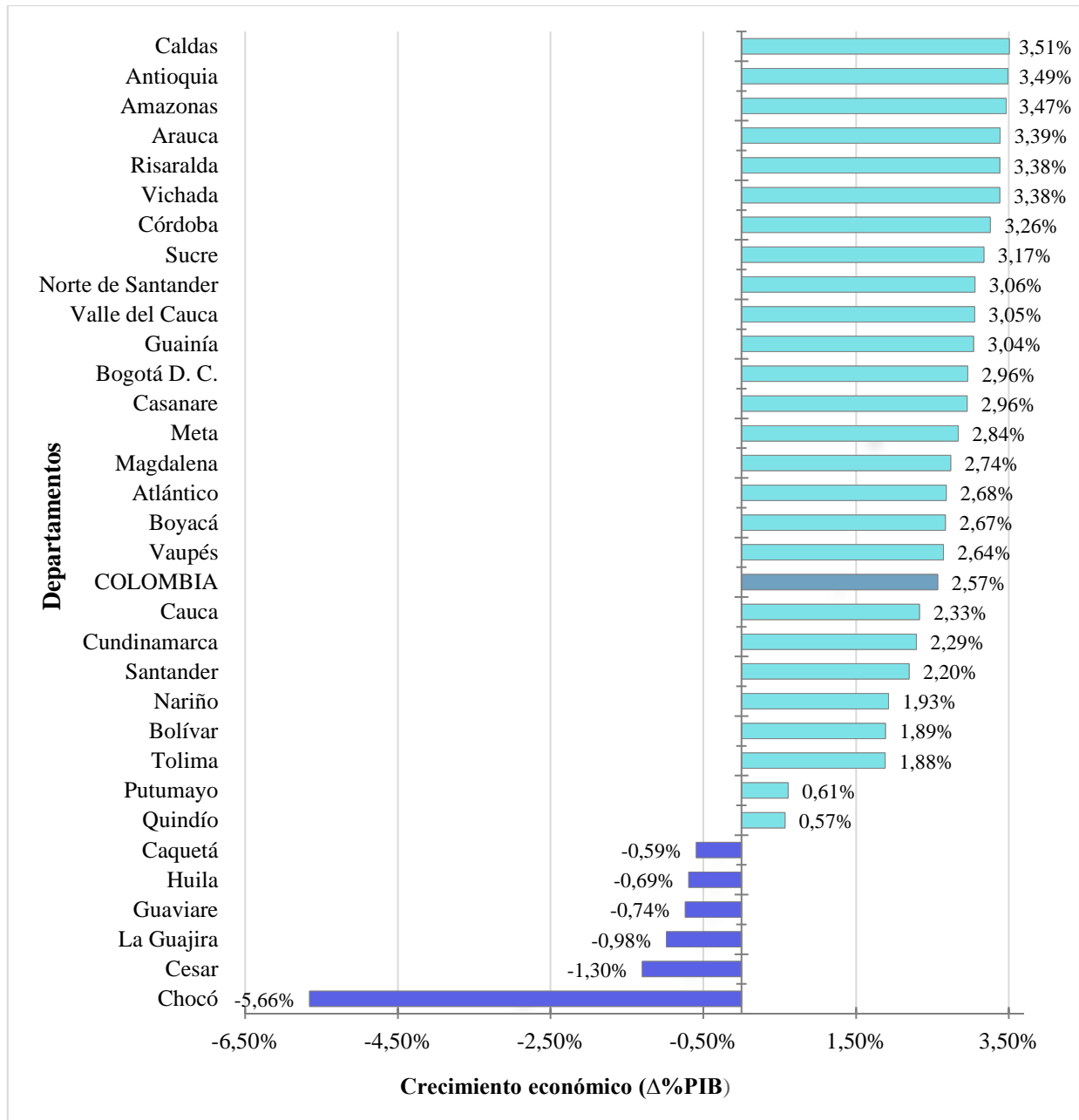
La economía colombiana se encontraba desacelerada debido al fuerte choque a los términos de intercambio, el cual disminuyó el crecimiento anual de 4,7% en 2014 a 1,7% en 2017. Sin embargo, para el año 2018 el PIB creció a una tasa de 2,57%, informó el DANE (Banrep, 2019). Esta variación

en la actividad económica del país evidencia que Colombia consiguió establecer las bases para su recuperación económica, esto se logró gracias al proceso de ajuste de los precios del petróleo los cuales habían caído. De este modo, la rigidez en condiciones crediticias, la ampliación de las primas de riesgo y el quebranto en la confianza de los consumidores y empresarios, que provocaron la desaceleración en el periodo de 2014 a 2017, para el 2018 condujeron a la recuperación de la economía (Banrep, 2019).

Dentro del territorio colombiano para el año 2018 el crecimiento entre departamentos se dio de forma heterogénea, lo cual se puede evidenciar en la Figura No. 5.

Figura No. 5

Variaciones departamentales del crecimiento económico para el año 2018, medidos por el Producto Interno Bruto, PIB.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE.

Se puede evidenciar en la Figura No. 5 las diferencias que presentan los departamentos en su crecimiento económico. Cabe destacar que departamentos que típicamente no crecen como lo es Caldas y Amazonas, para el 2018 presentaron expansión por encima del nacional, al igual que el departamento de Antioquia.

En el caso del departamento de Caldas, economía del Eje Cafetero, manifestó una recuperación frente a lo reportado en el año 2017, “Aumentaron las ventas, las matrículas de vehículos, los créditos del sistema financiero, la demanda de cemento, el volumen de café exportado, las importaciones y las remesas” (Banrep, 2019).

Para el caso de Amazonas, puede deberse a la senda positiva que lleva la región Suroriente desde el año 2017. En actividades como

...los servicios públicos, las captaciones y colocaciones del sistema financiero; la construcción, en cuanto a licencias aprobadas y despachos de cemento; el comercio, respecto a las percepciones de crecimiento de las ventas y matrículas de vehículos; el transporte, en sus distintas modalidades; y el comercio exterior, tanto en exportaciones como en importaciones” (Banrep, 2019).

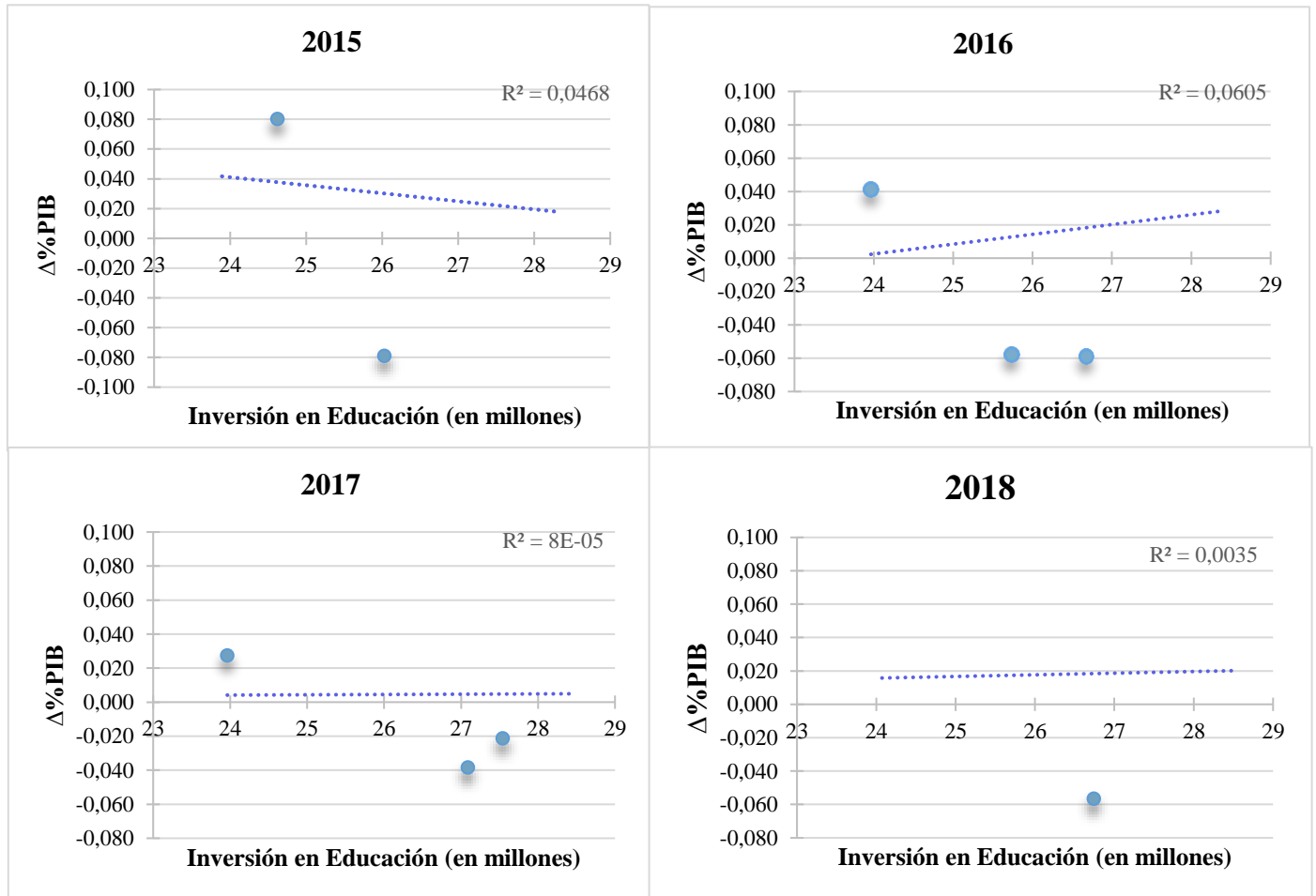
El departamento del Chocó se evidenció un crecimiento negativo significativo, sin embargo, el departamento ha mejorado sustancialmente con respecto al 2017, en 2.97% menos con respecto al 2018. Esta mejoría puede deberse a que actividades como “los créditos al sector agropecuario, la demanda de servicios públicos, las licencias de construcción, las colocaciones de los intermediarios financieros, la extracción de oro y el transporte” evolucionaron. La minería aurífera tendió a estabilizarse en un nivel bajo durante el último trimestre, que implicó una significativa contracción en el acumulado anual (Banrep, 2019).

4.2.4 Inversión en Educación y Crecimiento Económico

Para describir la relación entre la inversión en educación por departamento y el crecimiento económico departamental se calcularon los diagramas de dispersión en la Figura No. 6. Los puntos formados por las coordenadas cartesianas señalan el par ordenado de la inversión en educación y su respectiva variación porcentual en el Producto Interno Bruto (PIB) departamental. Así mismo les fue ajustada una línea de tendencia para una aproximación de la relación entre las variables y su pendiente.

Figura No. 6

Relación entre la inversión en educación y el crecimiento económico.

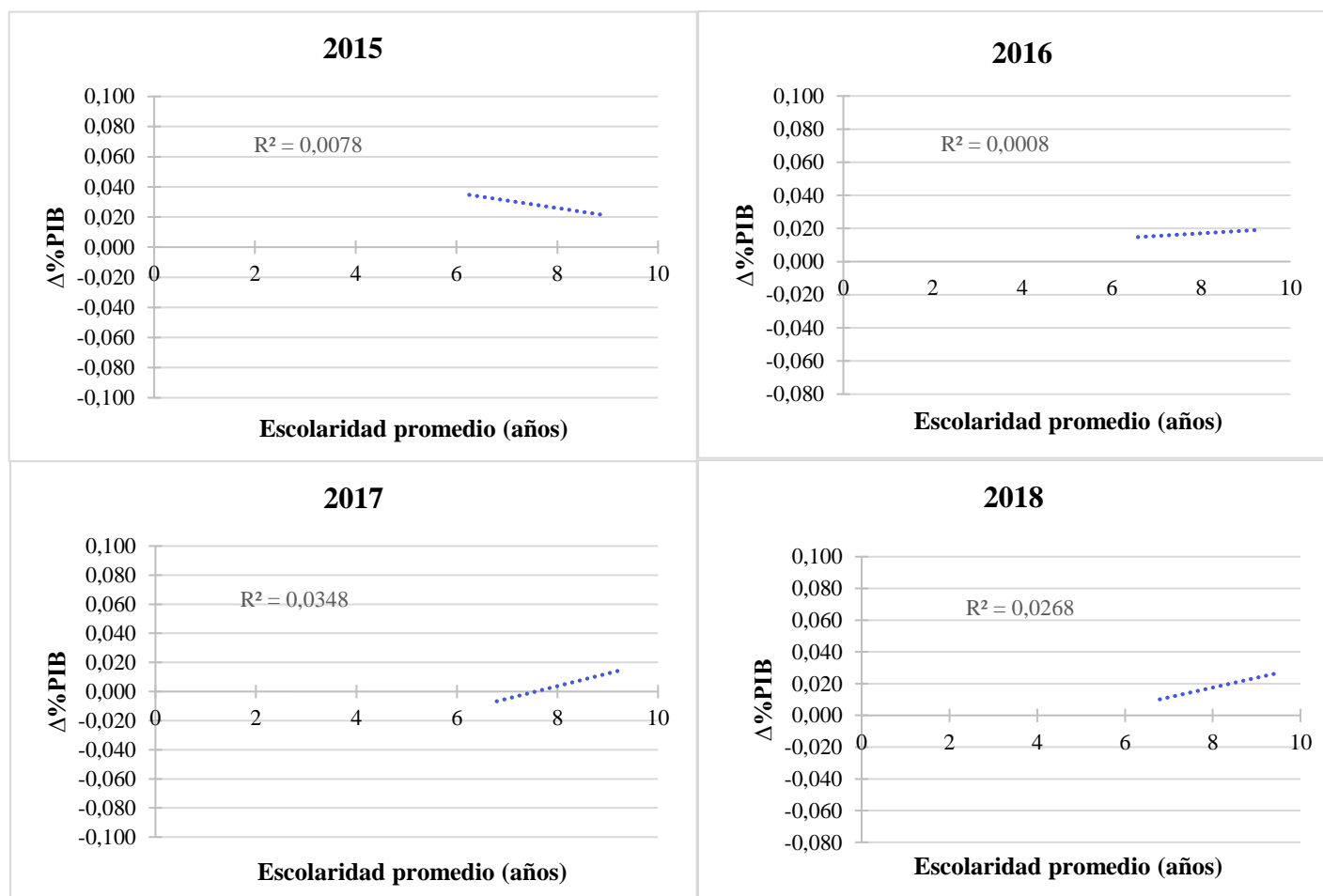


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE y del SICODIS.

El comportamiento observado en la Figura No. 6 sugiere que no hay una relación concreta entre la inversión en educación y el crecimiento económico en los departamentos de Colombia, para el periodo de 2015 a 2018. Es decir, durante los últimos cuatro años, la inversión en educación y la variación anual del PIB departamental no tuvieron una tendencia definida. Sin embargo, se puede evidenciar que algunos departamentos muestran casos atípicos, dado que hay regiones en donde su variación anual del PIB es creciente a pesar de una baja inversión en educación y otras donde tienen un alto grado de inversión en educación sin una variación anual del PIB creciente.

4.2.5 Relación Escolaridad Promedio y Crecimiento Económico

Figura No. 7
Relación escolaridad promedio y crecimiento económico



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE y de GEIH.

El comportamiento observado en la Figura No. 7 sugiere que no existe relación concreta para los cuatro años de estudio. Sin embargo, para los últimos años, 2016, 2017 y 2018, se puede evidenciar una relación positiva entre la escolaridad promedio y el crecimiento económico por departamentos en el país. Por su parte, la escolaridad promedio se ubicó entre 6 a 10 años y la variación porcentual del Producto interno Bruto (PIB) tendió a variar más para los primeros tres años, ya para el 2018, la mayoría de los departamentos creció entre el 1% y 4%.

De acuerdo con la figura anterior, es razonable estimar un modelo por MCO que determine la existencia de correlación o no entre las variables y con ello comprobar la hipótesis que sustenta que la escolaridad promedio en Colombia incide directamente en el crecimiento económico o en la variación porcentual del PIB, controlando dicho efecto por algunas características propias de cada departamento.

5. Diseño metodológico

5.1 Modelo econométrico

Tal como demuestra la literatura, los retornos sociales de la educación se pueden medir a partir del efecto que tiene los años educación promedio de la población sobre el crecimiento económico. Para poder medir este efecto, se estimó un modelo de regresión lineal en el que explica las variaciones anuales del PIB departamental en función de los años de escolaridad promedio en cada departamento de Colombia para el periodo 2015-2018. No obstante, para limpiar ese efecto es necesario controlar por otras variables socioeconómicas que pueden afectar las variaciones del PIB departamental, dentro de la teoría se encuentran: la población, la tasa global de participación, tasa de desempleo, la tasa de ocupación, la proporción de informalidad, la tasa de desplazamiento, la tasa de homicidios, índice de Gini, inversión en educación, el índice de competitividad.

Dada la índole de los datos utilizados, la especificación econométrica del estudio fue ajustada una variable dependiente continua, el crecimiento económico o variación anual de PIB, y a una estructura de datos de panel.

Un modelo de regresión con datos panel, acorde con Stock y Watson (2015), tiene una estructura básica así:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

en la cual, Y_{it} es la variable dependiente endógena, variación anual del PIB; los subíndices $i = 1, 2, 3, \dots, N$ y $t = 1, 2, 3, \dots, T$ hacen referencia, respectivamente, al departamento del que provienen los datos y al periodo al que fue registrado, entre 2015 y 2018; donde X es una matriz que contiene K variables explicativas para cada uno de los departamentos; β es el vector de parámetros a estimar; α_i recoge el efecto individual, que se considera constante a lo largo del tiempo y específico para cada departamento del panel; y ε_{it} es el término perturbación aleatoria de cada individuo.

Lo anterior implica que $Y_{it} = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{Nt} \end{bmatrix}$, donde y_{it} es el vector que contiene los datos del departamento

i en el tiempo t . A su vez, $X_{kit} = \begin{bmatrix} X_{11t} & X_{21t} & \dots & X_{k1t} \\ X_{12t} & X_{22t} & \dots & X_{k2t} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{1Nt} & X_{2Nt} & \dots & X_{kNt} \end{bmatrix}$ es la matriz de observaciones de la

variable explicativa k para el departamento i en el tiempo t ; $\beta_k = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}$, $\varepsilon_{it} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_{Nt} \end{bmatrix}$, y $\alpha_i =$

$[\alpha_1 \quad \alpha_2 \quad \dots \quad \alpha_N]$ es el vector de parámetros que recoge los efectos individuales “fijos”.

En los supuestos fundamentales que deben cumplir los modelos de datos de panel se encuentran la no correlación entre los factores inobservables que cambian en el tiempo o perturbaciones (ε_{it}) y las variables explicativas (X_{it}), la no correlación entre las perturbaciones, y la homocedasticidad de sus varianzas. También debe cumplir con algunos supuestos como lo es: media condicional cero, no correlación de las perturbaciones y distribución normal de las mismas, para estimadores de MCO de los parámetros poblacionales insesgados; de modo que:

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \text{ para todo } i \text{ y } t \quad (11)$$

$$Var(\varepsilon_{it}) = \sigma^2 \text{ para todo } i \text{ y } t \quad (12)$$

$$Cov(\varepsilon_{it} \varepsilon_{js}) = 0 \text{ para todo } i \neq j \text{ y } t \neq s \quad (13)$$

$$Cov(\varepsilon_{it} X_{it}) = 0 \text{ para todo } i \text{ y } t \quad (14)$$

$$\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2) \quad (15)$$

Combinar los supuestos homocedasticidad y no autocorrelación implica que, en un mismo t , los diferentes individuos de estudio no se encuentran emparentados; entre diferentes periodos de un mismo individuo o ambos. Es importante resaltar, que los parámetros, β , pueden ser estimados por dos métodos: efectos fijos y efectos aleatorios (Arellano y Bover, 1990). En primer lugar, en el método de efectos fijos se parte de la premisa que las diferencias entre individuos pueden comprenderse a partir de las desigualdades entre el término independiente. Por lo tanto, cada α_i es un

coeficiente desconocido que puede ser estimado. En segundo lugar, los efectos aleatorios suponen que independientemente de las variables explicativas, cada efecto individual, α_i , es una variable aleatoria que pasa a comprender un término de perturbación compuesto $v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$.

En la práctica, elegir entre practicar una estimación con cualquiera de los dos métodos mencionados, efectos fijos o efectos aleatorios, depende de la existencia o no de la correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas. Habitualmente, la estrategia de especificación utilizada en el caso de un modelo como el formalizado por la ecuación (1) es el contraste, mediante un test de Hausman (1978), de la hipótesis nula (H_0) de no correlación entre α_i y X_{it} .

Se encontró dos situaciones: en la primera, si H_0 es rechazada, significa que $Cov(X_{it}, \alpha_i) \neq 0$ por tanto, será preciso utilizar el método de efectos fijos, y en este caso, para obtener un estimador consistente de β se puede aplicar el Estimador Intragrupos (IG), que corresponde a evaluar por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) el siguiente modelo transformado:

$$Y_{it} - \bar{Y}_t = \beta_k(X_{it} - \bar{X}_i + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i)) \quad (16)$$

Por el contrario, en la segunda situación, si H_0 no es rechazada, será preciso estimar un modelo efectos aleatorios, dado que los efectos individuales son independientes a las variables explicativas en todos los periodos, de modo que: $Cov(X_{it}, \alpha_i) = 0$. En esta situación, es posible obtener un estimador consistente de β más eficiente a través del Modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), en lugar de aplicar el IG.

Para fines de este trabajo, se realizaron estimaciones independientes de β con efectos fijos y aleatorios y se aplicó el test de Hausman. En la posestimación se rechazó H_0 ($\text{Prob} > \text{chi}^2 = 0.0128 < 0,05$), por cuanto se estableció que no existe correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas del modelo. En consecuencia, se debe utilizar el estimador del modelo de regresión de datos de panel con efectos fijos por departamento robusto a heterocedasticidad, con una especificidad del modelo significativo.

5.2 Descripción de variables

Como en este estudio se busca establecer la correlación entre la educación y el crecimiento económico a nivel departamental en Colombia, y para el periodo 2015-2019, la estrategia econométrica consistió

en la estimación de dos especificaciones de un modelo de datos de panel en el software Stata® versión 14.

Partiendo de la ecuación (1), se define la variable Y_{it} como el crecimiento anual del PIB departamental medido en porcentaje. Y dado que la principal preocupación de este artículo es analizar las diferencias regionales en los retornos sociales de la educación en Colombia, se ha procedido a controlar por una serie de características socioeconómicas. El vector X_{it} de dicha ecuación recoge la variable a tratar, la educación promedio anual por departamentos, y las demás variables explicativas que serán utilizadas de control. En la Tabla No. 3 se definen las variables con su descripción.

Tabla No. 3.

Descripción de variables

Variables		
Variable Dependiente	Descripción	
<i>Variacion_PIB (%)</i>	Variación porcentual del PIB anual departamental	
Variable de Interés	Descripción	
<i>Educacion_promedio</i>	Educación promedio por departamento	
Variables de Control	Descripción	
<i>Poblacion</i>	Población total	En miles de personas
<i>TGP</i>	Tasa Global de Participación	Relación porcentual entre la población económicamente activa (PEA) y la población en edad de trabajar (PET).
<i>Desempleo</i>	Tasa de Desempleo	Relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (DS), y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA).
<i>Ocupacion</i>	Tasa de Ocupación	Relación porcentual entre la población ocupada (OC) y el número de personas que integran la población en edad de trabajar (PET).
<i>Informalidad*</i>	Proporción de Informalidad	Relación porcentual de la población ocupada informal (I) y el número de personas que integran la población ocupada (PO)
<i>Homicidios</i>	Tasa de Homicidios	Asesinatos por cada 100.000 habitantes
<i>Desplazamiento*</i>	Desplazamiento	Personas por desplazamiento forzado
<i>Gini</i>	Índice de Gini	Mide el grado de desigualdad en la distribución del ingreso.
<i>Competitividad*</i>	El Índice Departamental de Competitividad (IDC)	Instrumento robusto para identificar cambios en las brechas competitivas del desempeño territorial de los departamentos.
<i>Inv_Educa</i>	Inversión en educación	Distribución de recursos en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia.

6. Estimación y resultados

6.1 Estimación econométrica

A continuación, en la Tabla No. 4 se presenta la estimación econométrica de un modelo de datos de panel con efectos fijos para establecer la relación entre crecimiento económico y educación promedio por departamentos, cuya especificación es:

$$\begin{aligned} \text{Variacion_PIB} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Educacion_promedio} + \beta_2 \text{LnPob} - \beta_3 \text{TGP} + \beta_4 \text{Desempleo} \\ & + \beta_5 \text{Ocupacion} + \beta_6 \text{Informalidad} + \beta_7 \text{Desplazamiento} - \beta_8 \text{Homicidios} + \beta_9 \text{Gini} \\ & - \beta_{10} \text{Competitividad} - \beta_{11} \text{LnInv_Educ} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Tabla No. 4.

Estimación econométrica con Modelo de datos panel

VARIABLES	COEFICIENTES	ERROR ESTÁNDAR
Educacion_promedio	0.027176	(0.039109)
LnPob	0.054810	(0.270685)
TGP	-5.060019	(5.471115)
Desempleo	4.332132	(3.918449)
Ocupación	5.783822	(6.057467)
Informalidad	0.654051**	(0.3077324)
Desplazamiento	1.02e-06*	(3.81e-07)
Homicidios	-0.0120968	(0.052701)
Gini	0.162056	(0.200969)
Competitividad	-4.362458***	(2.342877)
LnInv_Educ	-0.044042	(0.057151)
Departamentos		
Antioquia	(Base de comparación)	
Atlántico	0	
Bogotá D.C	0	
Bolívar	0	
Boyacá	0	
Caldas	0	
Caquetá	0	
Cauca	0	
Cesar	0	
Córdoba	0	
Cundinamarca	0	
Chocó	0	
Huila	0	
Guajira	0	

Magdalena	0	
Meta	0	
Nariño	0	
Norte de Santander	0	
Quindío	0	
Risaralda	0	
Santander	0	
Sucre	0	
Tolima	0	
Valle del Cauca	0	
Constante	-0.1500926	(1.707187)
Prob > F	0.0024	
R²	0.3343	

Errores estándar robustos en paréntesis. * significativo al 1%, ** significativo al 5%, *** significativo al 10%.

Prob > F muestra los p-valores asociados a una prueba de igualdad de los coeficientes estimados de las variables independientes: $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Análisis de resultados

En la estimación realizada, se puede analizar que en Colombia la educación promedio no es significativa, lo que permite inferir que una mejora en la educación no tiene un efecto atribuible sobre el crecimiento económico del país. Este efecto no significativo en la educación promedio podría deberse a que la mano de obra calificada no está siendo debidamente absorbida por el mercado laboral, lo cual es corroborado con la no significancia de la Tasa de ocupación, lo que permite que la proporción de informalidad tenga un efecto positivo y a la vez significativo sobre el crecimiento económico, debido a la mayor viabilidad que otorga la informalidad, ya sean personas calificadas o no calificadas. Por tanto, cuando la proporción de informalidad se incrementa en un punto porcentual la variación porcentual del PIB anual departamental varía en promedio 0.65 puntos porcentuales.

Otra de las razones que puede explicar la no significancia de la educación promedio son las bajas tasas de calidad educativa presentadas por el país en los últimos años, las cuales, a pesar de la creciente inversión en calidad y cobertura, siguen siendo insuficientes para tener un efecto significativo en la variable de interés. Como afirman Terrores y Calderón (1993), la calidad educativa es muy importante para determinar el tipo de capital humano que posee una economía. Esta hipótesis podría explicar las bajas tasas de crecimiento en países con un acervo de capital humano insuficiente (Terrones & Calderón, 1993)

De acuerdo con lo observado en la estimación, es preciso decir que los resultados no son consistentes con la teoría de Rober Solow, referente a la relación entre capital humano más cualificado y crecimiento económico, según la cual, una mejora en la mano de obra cualificada impulsa a obtener mejores oportunidades de trabajo y así con ello poder mejorar el aparato productivo de la empresa y del país en su conjunto.

Las variables que controlan el efecto de la escolaridad promedio departamental se muestran no significativas para el análisis abordado en este trabajo, por lo cual se permite inferir que dichas variables de control no sostienen un efecto atribuible sobre el crecimiento económico del país, a excepción de las variables desplazamiento e informalidad las cuales se encuentran significativas a un 1 y 5% respectivamente, Se puede evidenciar que como menciona Cipolla (1969) hay factores internos y externos, como las condiciones básicas (instituciones, infraestructura, mercado, salud), la eficiencia (educación superior y eficiencia de mercados) y la sofisticación e innovación, que afecta el crecimiento económico, pero no de la manera esperada, lo que puede deberse a la falta de interés que les dan dichos departamentos a estos elementos

Luego de haber realizado la estimación de las diferencias regionales, se puede evidenciar que no hay diferencias en la educación promedio entre los departamentos que afecte significativamente al crecimiento económico, por tanto, se podría afirmar que no existen diferencias regionales en los retornos sociales de la educación en Colombia. Esta afirmación parte de los resultados obtenidos en la Tabla No. 5, donde se evidencia que aun controlando la escolaridad promedio por departamentos, no se encuentra ningún efecto atribuible al PIB, incluso para el departamento de Antioquia, que se caracteriza por tener uno de los mejores indicadores en educación, el resultado sigue siendo el mismo, cero.

7. Conclusiones y Recomendaciones

En esta investigación se buscó responder si ¿Existe relación entre el mejoramiento educativo (incremento en la escolaridad promedio) y el crecimiento económico en Colombia? Y en caso de que esta relación sea positiva: ¿Cuál es la diferencia en el crecimiento económico entre los departamentos en Colombia, debida a las disparidades de la escolaridad promedio en las regiones y a las características socioeconómicas de la población? Para cumplir con este fin, se realizó un estudio de la literatura, se recopilaron los datos a analizar y se estimó un modelo de datos de panel con efectos fijos. Esta estimación deja en evidencia dos hechos a resaltar por su marcada relevancia:

En primer lugar, partiendo de la hipótesis de que existe una relación entre el mejoramiento educativo y el crecimiento económico, se encontró que para Colombia esta hipótesis no se cumple, es decir, la educación promedio del país no afecta el crecimiento económico, lo cual obedece a: una baja absorción de la mano de obra cualificada, lo que permite unas altas tasas de informalidad; e igualmente por una ineficiente calidad y cobertura en el país, que como mencionaron Terrones y Calderón en 1993, esto imposibilita que el capital humano se desenvuelva en el mercado laboral de la mejor manera.

En segundo lugar, en respuesta a la pregunta de interés en este trabajo, se evidencia que, en Colombia no existen diferencias regionales en la educación promedio entre los departamentos que pueda afectar significativamente al crecimiento económico. También se observa que no existen diferencias en los retornos sociales de la educación entre los departamentos, es decir, la educación no está teniendo ningún efecto sobre el crecimiento económico del país, dado que no afecta de manera significativa el crecimiento ni en los departamentos con buenos resultados en educación, esto puede ser explicado por la existencia de factores tanto exógenos como endógenos que pueden llegar a incidir en el crecimiento económico. Es importante destacar que estos resultados se permiten obtener a través de la variable explicativa educación promedio, sin embargo, por el rezago de este tipo de datos a nivel departamental los resultados no son los esperados y es por ello que se hace necesario tener datos como los de las teorías y de una variable que acumule el capital humano o la cualificación del capital humano para obtener los resultados deseados.

Teniendo en cuenta los resultados ya mencionados, se recomienda fortalecer el mercado laboral, para que de este modo se vuelva más efectiva la absorción de mano de obra cualificada, y así se incremente la productividad de la economía y mejore el crecimiento económico. Por otro lado, si la ineficiencia en la cobertura y la calidad es la causante de que no exista en Colombia la relación entre educación y crecimiento económico, se recomienda fortalecer el sistema educativo, primando el desarrollo de la calidad y procurando una cobertura nacional, ya que como se mencionó a lo largo de este trabajo, una educación de cobertura y calidad implica que la mano de obra se vuelva más productiva y por ende se impulse a mejorar el crecimiento económico.

8. Bibliografía

- Banco de la República. (2019). Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República. Retrieved from http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9669/ijd_mar_2019.pdf?sequence=18
- Banco de la República. (2019). Boletín Económico Regional (Eje Cafetero). Retrieved from http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9657/ber_eje_cafetero_iv_trim_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Banco de la República. (2019). Boletín Económico Regional (Suroriente). Retrieved from http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9664/ber_suroriente_iv_trim_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Banco de la República. (2019). Boletín Económico Regional (Noroccidente). Retrieved from http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9661/ber_noroccidente_iv_trim_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barro, R., 1991. Economic growth in a cross section of countries. The Quarterly Journal of Economics, Vol 106(No.2), 407- 443. Retrieved from: <http://piketty.pse.ens.fr/files/Barro91.pdf>
- Barro, R., & Sala-I-Martin, X. (2004). Crecimiento económico. Retrieved from: www.reverte.com
- Bernal. M. (2017). Tesis de Economía. La Educación y el Crecimiento Económico: Caso empírico del Modelo de Solow. Retrieved from: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13822/BernalMontoya-MariaCarolina-2017.pdf?sequence=1>
- Becker, G. (1964). Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. New York, EE.UU.: Columbia University Press. Retrieved from: <https://www.nber.org/books/beck94-1>

- Becker, G. 1975. Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education (2a ed.). New York: National Bureau of Economic Research. Retrieved from: <https://www.nber.org/books/beck75-1>
- Cipolla, C. (1969) Literacy and Economic Development in the West Baltimore. Penguin Books.
- Chaves A. (1997) Economía y Educación. Revistas.Ucr.Ac.Cr. Retrieved from: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/7292>
- Contreras, D. (2010). Derecho a la educación, inclusión y selección escolar. En: C. Bellei, D. Contreras y J. Valenzuela (Eds.), Ecos de la Revolución Pingüina. Avances, debates y silencios en la reforma educacional (pp. 311-330). Santiago, Chile: CIAE, Universidad de Chile y UNICEF.
- Denison, E. (1962) Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us. Supplementary Paper No. 13. New York, Committee for Economic Development.
- Di Filippo, A. (2009). Estructuralismo latinoamericano y teoría económica. Revista CEPAL, 98, 181–202. Retrieved from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11303/1/098181202_es.pdf
- Estrada, I. (2017). Polarización de la educación media y su relación con el conflicto social en Colombia. Universidad Industrial de Santander- Grupo EMAR- Racionalidad de Ltda.
- Fischer, R. (2005). Retornos privados y sociales a la educación. Retrieved from: http://www.worldbank.org/education/economicshed/tools/training/econ1/Tan_srdr.doc.
- Gaviria M. (2005). Capital humano, externalidades y crecimiento económico en Colombia. Ensayos de Economía. Retrieved from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/view/24699/25262>
- Hernández, G. (2010) Dialnet.Unirioja. ¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia? Lecturas de Economía. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4833904>

- Hoyos, R., Martínez De La Calle, J., & Székely, M. (2009). Educación y movilidad social en México. Retrieved from: <http://ssrn.com/abstract=1865462>
- Jiménez, F. (2011) Crecimiento Económico. Enfoques y Modelos. Fondo Editorial- Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Retrieved from: <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/LDE-2011-01.pdf>
- Los retornos sociales de la educación. Opinión. Portafolio. (2015). Retrieved February from: <https://www.portafolio.co/opinion/redaccion-portafolio/retornos-sociales-educacion-36580>
- Marcelo, D. (2006). Rentabilidad social e individual de la educación: una interpretación a partir de los modelos jerárquicos. Planeación y Desarrollo, (June), 1–36. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Darwin_Marcelo/publication/267363213_RENTABILIDAD_SOCIAL_E_INDIVIDUAL_DE_LA_EDUCACION_UNA_INTERPRETACION_A_PARTIR_DE_LOS_MODELOS_JERARQUICOS/links/556f080908aec226830a4d6f/RENTABILIDAD-SOCIAL-E-INDIVIDUAL-DE-LA-EDUCACION-UNA-INTERPRETACION-A-PARTIR-DE-LOS-MODELOS-JERARQUICOS.pdf
- Mingat, A., & Tan, J.-P. (1996). Human Capital Development HCD. The Full Social Returns to Education: Estimates Based on Countries' Economic Growth Performance. Retrieved from: <http://documents.worldbank.org/curated/en/949711468740209672/pdf/multi-page.pdf>
- Moretti, E (2003). Human Capital Externalities in Cities. National Bureau of Economic Research (NBER). Retrieved from: <https://www.nber.org/papers/w9641.pdf>
- Pérez, I. (2016). Scielo. Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. Retrieved from: http://www.scielo.org/bo/pdf/rlde/n25/n25_a04.pdf
- Revista de la CEPAL 78 (2002). Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. Retrieved from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10848/078007024_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. Journal of Political Economy, Vol 98 (No.5), 71-102. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/2937632?seq=1#page_scan_tab_contents

- Sala-i-Matín, X. (2000). Apuntes de crecimiento económico. Segunda Edición. Retrieved from:
https://books.google.com.co/books?id=YRNZvlryHLoC&pg=PP9&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
- Schultz, T. (1961). Investment in human capital. The American Economic Review, Vol 51(No.1), 1-17. Retrieved from:
<http://la.utexas.edu/users/hcleaver/330T/350kPEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf>
- Terrones, M. & Calderón, C. (1993). Educación, capital humano y crecimiento económico: El caso de América Latina. ECONOMÍA, XVI (No. 31), 23–70. Retrieved from:
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/view/449/441>
- Valencia G. & Arango J. (1998). La educación superior: crecimiento y desarrollo. Calidad, financiamiento y eficiencia en Colombia. Lecturas de Economía. Retrieved from:
<https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/lecturasdeeconomia/article/view/4912>
- Villamil, H. (2011). Administración y desarrollo: revista de la Escuela Superior de Administración Pública (Colombia). El capital humano como impulsor del crecimiento económico en Colombia. Administración & Desarrollo, ISSN-e 0120-3754, Vol. 39, No. 54, 2011, págs. 151-166 (Vol. 39). La Escuela. Retrieved from:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=389624>