

**CONVERGENCIA EN CAPITAL HUMANO EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS PARA  
EL PERÍODO 1993 - 2005.**

**MARGALIDA MURILLO LOZANO**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DE RISARALDA  
TRABAJO DE GRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
PEREIRA  
2008**

**CONVERGENCIA EN CAPITAL HUMANO EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS PARA  
EL PERÍODO 1993 - 2005.**

**MARGALIDA MURILLO LOZANO**

**Trabajo de grado para optar al título de economista**

**Asesor:**

**MARIO ALBERTO GAVIRIA RÍOS**

**Magíster en Economía**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DE RISARALDA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
PEREIRA  
2008**

Quiero dedicarle este primer producto académico en mi formación profesional a Dios por darme la fortaleza para seguir siempre adelante pese a las dificultades.

A mi familia, por creer en mis capacidades para culminar este proyecto personal y académico. A mi tío Carlos y a Liliana su esposa, por ser un ejemplo de superación, por su apoyo incondicional, además sin ellos este momento tan importante no sería posible.

A mi Padre, quien en vida trabajó y se esforzó para que sus dos hijos tuvieran la oportunidad de salir adelante, confiando siempre en que la educación representaba el mejor camino para ello. Este trabajo es producto de ese esfuerzo y aunque no estés presente, se que estás muy orgulloso de mí y siempre te llevaré en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios y a la vida porque además de darme las fuerzas necesarias para superar las dificultades, me brindó la oportunidad de conocer y compartir con todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido en todo mi proceso de formación profesional.

Quiero darle gracias a mis profesores por compartir sus conocimientos, por escucharme, porque sus valiosos aportes me permitieron culminar con éxito este trabajo de grado.

En particular a mi asesor de tesis, Mario Alberto Gaviria Ríos, quien me orientó durante todo el proceso de investigación, por su gran apoyo y por confiar en mí frente a la posibilidad de asumir grandes retos a nivel académico.

También quiero agradecer a Juan Pablo Saldarriaga, quien proporcionó todo el apoyo técnico necesario para la fase final del proyecto de grado, al Director del Programa, Alejandro Torres por sus comentarios y sugerencias.

No puedo dejar de agradecer a mi profesor Armando Gil, por sus consejos y su ayuda, por creer en mí en todo momento y por recibir con agrado este producto de gran esfuerzo y dedicación.

Por último agradezco a mi familia y en especial a mi tío Carlos y Liliana por su colaboración incondicional durante toda la carrera.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. REFERENTE TEÓRICO PARA LA CONVERGENCIA DE CAPITAL HUMANO	13
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE CONVERGENCIA DE CAPITAL HUMANO	27
3. DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL NIVEL DE CAPITAL HUMANO DEPARTAMENTAL	31
3.1. Analfabetismo	32
3.2. Asistencia escolar	34
3.3. Cobertura	36
3.4. Años de educación	38
3.5. Deserción	43

4. LA CONVERGENCIA DE CAPITAL HUMANO EN COLOMBIA: 1993-2005	44
4.1. Convergencia $\sigma$	46
4.2. Convergencia $\beta$ absoluta y condicional	47
4.3. Regresiones de Corte Transversal y Panel de Datos	48
4.4. Test tradicional de corte transversal y utilización de datos de panel	51
5. CONCLUSIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	58

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Estimación de convergencia tipo $\beta$ . Periodo 1993-2005	52
Cuadro 2: Regresiones de panel para el periodo 1993-2005	54

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Colombia: Analfabetismo de la población de 15 años y más por zona. 1993, 1996-2005	32
Gráfico 2. Analfabetismo de la población de 15 años y más departamental, 1993-2005	33
Gráfico 3. Colombia: Evolución de la tasa de asistencia escolar por grupos de edad, 1996-2005	35
Gráfico 4. Colombia: Evolución de cobertura bruta nacional en educación, 1993 - 2005	37
Gráfico 5. Años promedio de educación para población de 15 años y más, 1993 y 2005, por departamentos	40
Gráfico 6. Años promedio de escolaridad de la población de 15 a 24 años por departamentos, 1997 y 2007	41

Gráfico 7. Convergencia de los años promedio de escolaridad, 1993-2005	45
Gráfico 8. Evolución de la dispersión de los años promedio de escolaridad, 1993-2005	46
Gráfico 9. Evolución del coeficiente de variación de los años promedio de educación departamentales, 1993-2005	46
Gráfico 10. Dispersión de los años promedio de educación departamentales a través de los indicadores gamma y alfa, 1993-2005	47

## RESUMEN

En Colombia el tema de la convergencia ha sido discutido ampliamente por la literatura empírica, centrando la preocupación en las disparidades existentes en los niveles de actividad económica departamental. Sin embargo, resulta interesante ampliar el análisis empleando variables determinantes del nivel de producción, como es el caso del capital humano, factor que puede ayudar a explicar la falta de convergencia económica departamental. En este sentido, el objetivo de este trabajo es contrastar la hipótesis de convergencia de capital humano para las entidades departamentales en Colombia en el período 1993-2005. Los resultados obtenidos de las estimaciones mediante la metodología tradicional propuesta por Barro y Sala-i-Martin y la técnica de panel de datos, señalan que aún cuando persisten diferencias importantes entre las entidades departamentales en años promedio de educación, es claro que existe una tendencia hacia la convergencia de capital humano.

**Palabras clave:** Convergencia, capital humano, crecimiento económico.

## ABSTRACT

In Colombia, the issue of convergence has been widely discussed by the empirical literature, focusing on concern the disparities in levels of economic activity in their departmental. However, it is interesting to extend the analysis using variables determining the level of production, such as human capital, a factor that may help explain the lack of economic convergence department. In this sense, the purpose of this paper is to contrast the hypothesis of convergence of human capital for departmental entities in Colombia in the period 1993-2005. The results of the estimates by the traditional methodology proposed by Barro and Sala-i-Martin and the technical panel of data, they note that even though important differences persist between the departmental average years of education, it is clear that there is a tendency towards convergence of human capital.

**Key words:** Convergence, human capital, economic growth.

## INTRODUCCIÓN

La convergencia económica es uno de los temas más debatidos en el campo del crecimiento económico. Los estudios empíricos de convergencia permiten examinar si economías pobres con bajos niveles de renta por trabajador crecen más que las economías adelantadas y analizar si las disparidades en los niveles de actividad económica de las regiones tienden en el largo plazo a ampliarse o disminuir.

Actualmente uno de los rasgos más marcados de la economía del mundo es la profunda desigualdad en los niveles de ingreso, productividad y de riqueza entre países y al interior de éstos, hecho que ha motivado la discusión teórica desde la cual se cuestiona la existencia de convergencia; la validez de este concepto para explicar algunos de los fenómenos del crecimiento y la capacidad de descripción del modelo neoclásico de crecimiento económico.

En Colombia, a partir del estudio pionero sobre convergencia realizado por Mauricio Cárdenas (1992) se ha generado un amplio debate sobre el tema de la convergencia económica. La mayor parte de la literatura empírica ha centrado su interés en analizar la convergencia en ingreso per cápita<sup>1</sup>, aunque cabe destacar que recientemente se han publicado algunos trabajos que dan cuenta de los procesos de convergencia regional en productividad laboral e indicadores sociales<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> En esta línea se encuentran los trabajos de Meisel (1993), Birchenall y Murcia (1997), Rocha y Vivas (1998), Bonet y Meisel (1999; 2006), Acevedo (2003).

<sup>2</sup> Lotero (2000); Arrázola, Rueda y Fortich (2003) y Aguirre (2005).

En consecuencia, han sido poco comunes los trabajos en los que se han empleado otras variables diferentes al nivel de producto e ingreso departamental. Este trabajo pretende complementar el análisis empírico sobre el tema de la convergencia en el país utilizando una variable alternativa al ingreso como es el capital humano, aproximado éste a partir de la educación, lo cual permite analizar el comportamiento de las desigualdades en términos de niveles educativos, así mismo establecer si en términos de capital humano las regiones con condiciones menos favorables han logrado crecer más que las ricas y constatar si dicho comportamiento ha ido acompañado de una reducción de las diferencias a nivel interdepartamental.

Siguiendo la línea de las investigaciones de convergencia, en este trabajo se indaga si ¿ha existido convergencia en la formación de capital humano en Colombia?, para tal fin se plantea como objetivo contrastar la hipótesis de convergencia en capital humano entre un grupo de departamentos colombianos a partir del análisis de indicadores de educación para el período 1993 – 2005.

El documento de trabajo está estructurado en cinco apartados; en el primero se desarrolla un modelo teórico para el análisis de la convergencia en capital humano. A continuación se presenta una revisión de la literatura sobre convergencia en términos de capital humano. Seguidamente en el tercer apartado se hace una breve descripción del comportamiento interdepartamental del capital humano a partir de variables educativas, en el cuarto se explican las opciones metodológicas utilizadas y se realiza el análisis empírico de la hipótesis de convergencia de capital humano. Finalmente en el quinto apartado se presentan las principales conclusiones del estudio.

## **1. REFERENTE TEÓRICO PARA LA CONVERGENCIA DE CAPITAL HUMANO**

En la literatura del crecimiento económico la convergencia se refiere a la posibilidad de que a corto plazo las economías pobres logren crecer más que las ricas. Este tema está soportado teóricamente en el modelo de crecimiento de Solow (1956, citado en: Sala-i-Martin, 2000), donde la convergencia es un fenómeno predecible debido a que, en una economía cerrada con tasa de ahorro constante, el supuesto de rendimientos decrecientes en los factores acumulables lleva a que dentro de la dinámica del modelo, cada economía se aproxime a un estado estacionario donde el capital por trabajador deja de crecer, al igual que todas las variables expresadas en términos per cápita.

El modelo de Solow plantea que en ausencia de progreso tecnológico, sucesivos aumentos del stock de capital generan crecimiento en el nivel de producción, pero este crecimiento es cada vez menor; es decir, en la medida que adicionamos más capital el incremento en la producción resulta más pequeño, hasta llegar a un punto donde la tasa de crecimiento en el stock de capital y en el ingreso per cápita es nula.

De este modo, si todas las economías tienden a llegar a un estado estacionario de crecimiento per cápita cero, aquellas que tengan un stock de capital por trabajador inferior y que por tanto están más lejos de este punto estable, deben registrar tasas de crecimiento superiores a las de las economías ricas, debido a los rendimientos decrecientes de los factores acumulables. Entonces, atendiendo a este supuesto, el modelo de Solow predice que la tasa de crecimiento de una

economía está inversamente relacionada con el nivel inicial de capital per cápita, relación inversa que es conocida como “hipótesis de convergencia”.

El fenómeno de la convergencia económica implica que si las economías se diferenciasen únicamente en el stock de capital por trabajador, en el mundo real deberíamos observar un crecimiento superior en las economías pobres frente a las ricas; si tenemos dos regiones de un mismo país cuya única diferencia está dada por sus dotaciones de capital físico, la región pobre cuyo capital por trabajador es inferior tendrá un producto marginal superior al de la región rica y por tanto una mayor tasa de crecimiento.

Este modelo neoclásico supone que el proceso de crecimiento para una economía cerrada precisa de un costoso proceso interno de inversión llevado a cabo por ellas mismas, que les permita acumular capital físico y, por ende, aumentar sus niveles de producción en el largo plazo.

Cuando el análisis del modelo neoclásico se extiende a economías abiertas, en las cuales se supone que no hay barreras al comercio y existe libre movilidad factorial, se espera que los flujos de capital favorezcan y aceleren el proceso de convergencia. Como las economías pobres se caracterizan por tener bajos niveles de capital físico por trabajador y, por lo tanto, mayores retornos al capital físico, dado que su productividad marginal es más alta (debido a los rendimientos decrecientes del capital), es posible esperar que en esas condiciones el capital fluya de economías ricas a economías pobres en busca de mayores retornos al capital.

Por el contrario, en las regiones ricas existen mayores niveles de capital físico por trabajador, por lo cual se espera que allí los salarios sean más altos que en las economías pobres. Si existe libre movilidad del trabajo, la mano de obra emigrará

a las regiones ricas en busca de mayores salarios. De tal manera, los movimientos de factores en las direcciones señaladas continuarán hasta que se igualen los retornos o retribuciones a los factores productivos entre regiones ricas y pobres, es por esto que se deduce que en un modelo neoclásico de crecimiento la introducción de libre movilidad de factores tiende a acelerar el proceso de convergencia (Barro y Sala-i-Martin, 1990).

Varias implicaciones teóricas de este modelo han sido cuestionadas de manera recurrente en la literatura empírica, puesto que si las economías reales se comportaran de acuerdo al mecanismo descrito, los diferenciales en los retornos de los factores entre economías pobres y ricas debieran impulsar grandes flujos de capital entre regiones, hasta que desaparecieran las diferencias tras un rápido proceso de convergencia; de hecho, en una situación de movilidad perfecta la convergencia sería instantánea<sup>3</sup>.

Sin embargo, las investigaciones realizadas para regiones de un mismo país entre las que no existen barreras, que comparten el mismo marco institucional y tienen una cultura común, hacen manifiestas las dificultades de reconciliar este resultado teórico con la evidencia empírica. A pesar de que en economías como las de Estados Unidos y Canadá los hallazgos respaldan la tesis de convergencia, no se presentan velocidades de convergencia a tasas significativas; de hecho, el proceso de convergencia no es tan rápido como se esperaría de acuerdo al enfoque tradicional (Barro, Mankiw y Sala-i-Martin, 1995; Coulombe y Tremblay, 1998).

A su vez, los flujos de capital observados son mucho menores que los flujos pronosticados por la teoría. Lucas (1990, citado en: Lucas, 2005) con algunos

---

<sup>3</sup> Aspecto señalado en los trabajos de Lucas (1988; 1990), Barro y Sala-i-Martin (1990) y Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995).

ejemplos aritméticos destaca la carencia de flujos de capital de economías ricas a pobres y manifiesta la inconsistencia de este hecho con las predicciones del modelo neoclásico de crecimiento.

Con el propósito de explicar estas regularidades empíricas diversos autores han enfatizado en la importancia de considerar el capital humano dentro del análisis del crecimiento, puesto que este factor además de ser uno de los principales determinantes del crecimiento económico, se constituye cada vez más en un elemento clave para explicar algunos de los hechos del desarrollo económico.

Tal aspecto le ha merecido al capital humano ser introducido como factor productivo en los modelos de crecimiento endógeno como los de Romer en 1986 y Lucas en 1988, en los cuales se consideran las externalidades del capital humano en el proceso de acumulación de capital (Sala-i-Martin, 2000). Asimismo, se ha incorporado en los modelos neoclásicos de crecimiento con rendimientos constantes como los de Mankiw, Romer y Weil (1990) y Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995).

Como se señaló anteriormente, en términos teóricos la libre movilidad del capital entre regiones implica que el capital se moverá rápidamente de regiones ricas a pobres, debido a la mayor productividad marginal y retorno del capital que se espera en estas últimas. Asimismo, el trabajo deberá migrar en sentido contrario, es decir, se esperan migraciones de trabajadores hacia las regiones ricas en busca de mayores salarios, por lo tanto, la movilidad del trabajo tiende también a acelerar la convergencia. Sin embargo, al considerar el capital humano en este proceso se pueden derivar algunas implicaciones importantes en materia de convergencia.

Barro y Sala-i-Martin (1990) manifiestan que el mecanismo de migraciones favorece la convergencia, sólo si se considera que el factor trabajo es homogéneo entre regiones ricas y pobres, puesto que si se introduce el capital humano en el análisis los resultados pueden cambiar. Estos autores señalan que las conclusiones serán iguales a las que predice el modelo neoclásico, si las personas que migran de las economías pobres hacia las ricas son aquellas cuyo nivel de capital humano es menor que el nivel promedio de la región de origen. Si por el contrario, quienes migran de las regiones pobres hacia las ricas poseen un nivel de capital humano superior al promedio de dicha región, entonces la movilidad del trabajo puede reducir la convergencia.

Lucas (1990, citado en: Lucas, 2005) enfatiza la importancia de las diferencias en los niveles de capital humano, cuando se calcula la tasa de retorno a la inversión en capital. Aún cuando las migraciones del trabajo no calificado hacia las regiones ricas favorezcan la convergencia, la existencia de diferencias en las dotaciones de capital humano entre regiones ricas y pobres puede ser suficiente para que se mantengan las diferencias en ingreso.

Lucas parte del hecho según el cual, aún cuando las predicciones neoclásicas respecto a que la libre movilidad de factores deberá motivar grandes flujos de capital desde economías ricas hacia las pobres, se encuentra que los movimientos de capital observados son menores a los pronosticados por la teoría, motivo por el cual este autor plantea una serie de explicaciones a esta regularidad empírica, para lo cual hace dos consideraciones de los efectos del capital humano en el cálculo de los retornos a los factores entre economías pobres y ricas; debido a que el capital humano aumenta tanto la productividad marginal del capital físico como la de la mano de obra.

En la primera, el autor supone una función de producción común, del tipo Cobb Douglas, para ambas economías

$$(1) \quad y = Ax^\beta$$

Donde  $y$  representa el ingreso por trabajador y  $x$  representa el capital por trabajador. De tal manera que el producto marginal del capital expresado en términos de producción por trabajador es

$$(2) \quad r = \beta A^{\frac{1}{\beta}} y^{\frac{\beta-1}{\beta}}$$

Utilizando algunas cifras de los Estados Unidos y la India, Lucas encuentra que cuando se parte del supuesto de que el trabajo es homogéneo en estas economías, a partir de la ecuación (2) se obtiene un diferencial en las tasas de retorno del capital bastante alto<sup>4</sup>.

Sin embargo, cuando se consideran las diferencias en el capital humano por trabajador entre estas economías, para corregir el “producto por trabajador” por el “producto por trabajador efectivo”, y se asume que la dotación de capital físico es igual en economías pobres y ricas, se logra reducir de manera importante la diferencia en los retornos al capital<sup>5</sup>, pero aún así el margen continúa siendo suficiente para esperar mayores flujos de capital.

---

<sup>4</sup> Específicamente, Lucas parte del hecho de que el producto por trabajador de Estados Unidos es 15 veces superior al de la India y muestra que si el promedio de la participación del capital entre estas dos economías es  $\beta = 0.4$ , entonces el producto marginal de la India debe ser aproximadamente  $(15)^{1-\beta} = 38$  veces el producto marginal de los Estados Unidos.

<sup>5</sup> Lucas utiliza mediciones de Anne Krueger en las cuales se corrige la estimación del trabajo considerando las diferencias en capital humano, a partir de las cuales encuentra que la diferencia en el producto por trabajador efectivo de Estados Unidos y la India pasa a ser de 3 en lugar de 15, por lo cual la tasa de retorno resulta ser  $(3)^{1-\beta} = 5$  veces en vez de 58.

En la segunda explicación, Lucas considera los beneficios externos del capital humano; en este caso, la función de producción es la siguiente

$$(3) \quad y = Ax^{\beta} h^{\gamma}$$

Donde  $y$  es el producto por trabajador efectivo,  $x$  es el capital por trabajador efectivo,  $h$  el capital humano por trabajador y  $h^{\gamma}$  es un efecto externo del capital humano, el cual multiplica la productividad de un trabajador a cualquier nivel de habilidad  $h$ . Lucas supone que nivel de tecnología de la economía está dado por esa externalidad del capital humano.

Asimismo, la productividad marginal del capital expresada en términos de producción por trabajador está dada por

$$(4) \quad r = \beta A^{\frac{1}{\beta}} y^{\frac{\beta-1}{\beta}} h^{\frac{\gamma}{\beta}}$$

Lucas demuestra que cuando se utiliza esta ecuación para calcular el retorno al capital y se tiene en cuenta el efecto externo de  $h$  sobre el aumento en la productividad, se logra reducir el diferencial en los retornos casi a la unidad<sup>6</sup>.

Este resultado implica que si se corrigen las diferencias entre economías pobres y ricas, reemplazando el trabajo por el trabajo efectivo, y se considera el efecto

<sup>6</sup> Lucas emplea cálculos de Edward Denison sobre  $y$  y la tasas de crecimiento de  $h$ , a la vez que la estimación de Krueger según la cual 5 trabajadores Indios equivalen a 1 un trabajador estadounidense, para tener en cuenta el efecto externo del capital humano  $h$ . De ese modo, utilizando el mismo ingreso por trabajador efectivo del caso anterior y dado que en la función de producción expresada en la ecuación (4) se estableció que  $h^{\gamma}$  multiplica la productividad de un trabajador a cualquier nivel de habilidad, encuentra que la razón pronosticada de retorno de la India es  $(3)^{\frac{1}{\beta}} 5^{-\frac{\gamma}{\beta}} = 1.04$ .

externo del capital humano sobre la productividad, se eliminan las diferencias en los retornos previstos, lo cual significa que no habría ningún incentivo económico que motivara flujos de capital y de trabajo.

En otras palabras, debido a que el capital humano aumenta la productividad tanto del capital físico como de la mano de obra, en las regiones ricas donde se espera que el capital físico sea abundante y su productividad menor, la existencia de una mayor dotación de capital humano y su correspondiente mejora sobre la productividad del capital físico, es un elemento suficiente para que se compensen los bajos retornos al capital en las regiones ricas en relación a las pobres.

En contraste, la menor dotación de capital humano en las regiones pobres implica una reducción de la productividad marginal del capital en estas economías, puesto que a pesar de que éstas puedan tener bajos niveles de capital por trabajador y potencialmente altos retornos al capital físico, los bajos niveles de capital humano provocan una disminución de la productividad del capital físico.

Esto explica el que las diferencias en los retornos al capital entre países ricos y pobres no sean tan grandes como predice la teoría y que, en consecuencia, los flujos hacia las regiones pobres se destaquen por ser muy inferiores a los esperados y, de alguna manera, el hecho de que la convergencia no sea rápida o incluso que no se presente.

De esta manera, el capital humano se presenta como un factor condicionante de la productividad marginal del capital físico (debido al efecto del capital humano sobre la productividad marginal de dicho capital) y por esta vía del proceso de convergencia. Así mismo, las diferencias en capital humano se constituyen en uno de los mayores determinantes de la dirección de los flujos de capital.

En economías con perfecta movilidad del capital, la convergencia de factores es la que genera la convergencia en ingresos y, ya que la convergencia de capital físico se ve frenada por la divergencia en capital humano, debe ser claro que la convergencia tanto del capital físico como del producto depende de la convergencia de capital humano.

Se puede llegar a conclusiones similares a las sugeridas en el planteamiento de Lucas a partir de un enfoque alternativo propuesto en el trabajo de Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995), en el cual se considera el capital humano en un contexto de movilidad perfecta de capital con imperfección en el mercado de capitales.

El objetivo de Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995) es establecer un marco desde la teoría neoclásica de crecimiento que sea coherente con la convergencia gradual que se evidencia en los hechos estilizados. En ese sentido la tarea es especificar de manera teórica y formal que, a pesar de la predicción neoclásica según la cual en una economía abierta con perfecta movilidad de capital éste debe fluir instantáneamente de economías ricas hacia las pobres con bajas razones capital trabajo hasta que se igualen los retornos tras un ligero proceso de convergencia, es posible que la transición hacia el estado estacionario no sea tan rápida y que por el contrario sea un proceso lento que depende en última instancia de la dinámica de acumulación de capital humano.

La intuición del modelo es la siguiente: dadas las características propias del capital humano como la inseparabilidad física de su propietario y su efecto sobre la productividad del capital físico; este factor productivo constituye un elemento que condiciona el proceso de convergencia puesto que de acuerdo al razonamiento del modelo, el capital humano presenta dificultades para la financiación en los mercados internacionales debido a que no sirve como garantía. En consecuencia, dada la complementariedad que existe entre el capital humano y el capital físico,

economías con bajos niveles de capital humano y con problemas de financiación comportan limitaciones para lograr aumentos en la productividad del capital físico. En este sentido, la acumulación de capital humano determina el nivel de producción; ya que durante la transición al estado estacionario el comportamiento de las variables capital físico, y por ende, producto e ingreso depende del proceso de acumulación de capital humano (Coulombe y Tremblay, 1998).

A continuación se presenta el referente analítico propuesto por Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995). Se parte de una función de producción Cobb-Douglas en la cual intervienen tres factores productivos: capital físico ( $K$ ), capital humano ( $H$ ) y trabajo ( $L$ ).

$$(5) \quad Y = AK^\alpha H^\beta L^{1-\alpha-\beta}$$

Donde  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$ ,  $\alpha + \beta < 1$  y  $A$  representa el parámetro tecnológico. La población es equivalente al trabajo y crece a una tasa constante y exógena,  $n$ . El parámetro tecnológico también crece a una tasa constante y exógena,  $g$ .

Si las variables se expresan en términos per cápita, donde  $y = \frac{Y}{L}$ ,  $k = \frac{K}{L}$ ,  $h = \frac{H}{L}$ , entonces la función de producción se puede expresar como

$$(6) \quad y = Ak^\alpha h^\beta$$

Se supone igual que en el modelo de Mankiw, Romer y Weil (1990) que el capital humano y el capital físico se pueden acumular detrayéndolos de la producción

$$(7) \quad \dot{h} + \dot{k} = Ak^\alpha h^\beta - c - \delta_k k - \delta_h h$$

siendo  $\delta_k = \delta_h = \delta$ , lo que indica que el capital físico y el capital humano se deprecian a la misma tasa.

En una economía abierta los diferentes países o regiones pueden pedir prestado en los mercados internacionales de capital; por lo tanto, si se tiene en cuenta el stock de deuda  $d$  en el proceso de acumulación la ecuación (7) se puede expresar como

$$(8) \quad \dot{k} + k - d = Ak^\alpha h^\beta - c - d - \delta k - \delta h$$

El aspecto central de este modelo es que a pesar de que las economías pueden pedir prestado en los mercados internacionales y que exista libre movilidad de capital, no todo el capital puede ser usado como colateral o garantía.

Específicamente Barro, Mankiw y Sala-i-Martin incorporan una restricción al crédito dada por  $d = k$ , esto significa que la cantidad de deuda no puede exceder la cantidad de capital físico  $k$ , indicando que no todo el capital puede ser utilizado como colateral. Este supuesto implica que el capital físico puede desplazarse libremente a través de las fronteras pero el capital humano no, de tal manera que se limita la migración del trabajo con algún nivel de habilidad.

Se asume que existe un mercado mundial de capitales en el que se paga un interés  $r^w$ . El supuesto de movilidad perfecta de capital exige que mientras el capital físico sirva como colateral, el producto marginal del capital iguala la tasa de interés mundial  $r^w$  y, por tanto,  $\alpha \left( \frac{y}{k} \right) = r^w + \delta$ . Esta igualdad se puede utilizar para reescribir  $k$  como función de  $y$

$$(9) \quad k = \alpha \left( \frac{y}{r^w + \delta} \right)$$

Si sustituimos esta expresión de  $k$  en la función de producción  $y = Ak^\alpha h^\beta$ , obtenemos la forma reducida de la función de producción

$$(10) \quad y = Bh^\epsilon$$

Donde  $B \equiv A^{1-\alpha} \left[ \frac{(1-\tau)\alpha}{r^w + \delta} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$  y  $\epsilon \equiv \frac{\beta}{1-\alpha}$ , dado que de la ecuación (1) tenemos que  $0 < \alpha + \beta < 1$ , entonces para la función de producción dada por la ecuación (10), se tiene  $0 < \epsilon < \alpha + \beta < 1$ .

Esta forma reducida de la función de producción en una economía abierta es idéntica a la de una economía cerrada, sólo que en este caso la producción  $y$  está expresada en función del capital humano  $h$ . Esta función exhibe rendimientos positivos pero decrecientes, por lo tanto la economía presenta una dinámica de transición a un estado estacionario de crecimiento nulo. La tasa de crecimiento de  $h$  está inversamente relacionada con el nivel inicial  $h$ , es decir, cuando el capital humano está por debajo de su nivel de estado estacionario  $h^*$ , el crecimiento es alto pero a medida que aumenta el stock de capital humano  $h$  el crecimiento cae hasta estabilizarse en un nivel  $h^*$ . Dado que la producción está en función del capital humano  $h$ , el crecimiento del nivel de producto está determinado por el proceso de acumulación de este factor.

Barro, Mankiw y Sala-i-Martin señalan que, aunque el capital físico sirva como colateral, éste no obstante, aumenta gradualmente hacia su valor de estado estacionario; la razón está en la restricción de la economía para la acumulación de capital humano. Debido a la complementariedad entre estos dos tipos de capital en la producción, cuando  $h$  es bajo se prevé que el producto marginal del capital

físico sea bajo, por lo tanto 🌍🌐🌐, asumiendo incluso que la economía pueda financiar toda la adquisición de capital físico en el mercado internacional de capital.

De esta manera, la dinámica del modelo plantea cómo la restricción al crédito implica que el capital humano sólo se puede financiar en el mercado interno, por esto se aduce que igual que en una economía cerrada, la acumulación del capital humano precisa de un costoso proceso de inversión interno, puesto que la naturaleza intrínseca del capital humano y las dificultades para su financiación condicionan la productividad marginal del capital físico y por esta vía el proceso de acumulación y convergencia de capital en sentido amplio, de producto e ingreso. Entonces, de acuerdo al marco teórico propuesto se deduce que un análisis de convergencia de capital humano permite abordar un mecanismo alternativo para explicar los resultados que se han obtenido en materia de convergencia en Colombia, específicamente que ésta no se ha presentado debido a la falta de convergencia de capital humano.

El desarrollo regional colombiano se ha caracterizado por reflejar una persistente desigualdad en los niveles de producto e ingreso entre departamentos, actualmente se atiende a una ampliación de las brechas en términos de crecimiento y bienestar de la población. Este fenómeno ha motivado el debate acerca de la convergencia económica puesto que los estudios empíricos sobre el tema permiten examinar si economías pobres con bajos niveles de renta por trabajador crecen más que las economías adelantadas, asimismo analizar si las disparidades en los niveles de actividad económica de las regiones tienden en el largo plazo a ampliarse o disminuir.

Es por ello, que a partir de la década de los noventa los estudios de convergencia regional han ocupado un lugar preponderante en la literatura; para el caso de la economía regional colombiana se discute si los departamentos pobres han logrado crecer más que los ricos y, si el crecimiento ha estado acompañado de una reducción en las desigualdades entre regiones.

A nivel nacional el estudio pionero sobre convergencia fue realizado por Mauricio Cárdenas (1992), en el cual investiga si se presenta convergencia en los departamentos colombianos para el periodo 1950-1989 siguiendo la metodología propuesta por Barro y Sala-i-Martin. Cárdenas señala a partir de sus resultados que la hipótesis de convergencia se cumple para el caso colombiano, de hecho obtiene una velocidad de convergencia del 4%, que duplica la registrada en países industrializados como Estados Unidos, Canadá y Europa.

Los hallazgos de este trabajo generaron gran controversia y han sido fuente de inspiración para la realización de trabajos posteriores que han confrontado las conclusiones de esta primera aproximación para el caso colombiano. La mayor parte de la literatura empírica ha centrado su interés en analizar la convergencia en ingreso per cápita; en esta línea se encuentran los trabajos de Meisel (1993), Birchenall y Murcia (1997), Rocha y Vivas (1998), Bonet y Meisel (1999; 2006), Acevedo (2003), las conclusiones de estas investigaciones ponen de manifiesto un relativo consenso que respalda la evidencia de una profundización de las desigualdades económicas en Colombia. Asimismo, cabe destacar que se han publicado algunos trabajos que dan cuenta de los procesos de convergencia regional en productividad laboral como en Lotero (2000), asimismo en indicadores sociales tal es el caso de las investigaciones de Arrázola, Rueda y Fortich (2003) y Aguirre (2005).

Sin embargo, como se ha expuesto en algunos de estos trabajos, es importante buscar explicaciones a este fenómeno, que conduzcan a un conocimiento más preciso de las fuerzas que hay detrás de este proceso de polarización o divergencia económica; además es preciso realizar análisis más detallados, puesto que como señala Acevedo (2003) “la importancia del análisis de convergencia entre departamentos en Colombia radica en su utilidad para proponer políticas idóneas que aceleran la tasa de crecimiento del producto, lo cual generaría mejoras en el nivel de vida y bienestar de la población” (Acevedo, 2003; 4).

Partiendo de este aspecto y con la intención de complementar el análisis empírico, este trabajo tiene como propósito examinar la existencia o falta de convergencia de capital humano en los departamentos colombianos, puesto que este factor productivo desempeña un papel fundamental como determinante e impulsor del crecimiento económico debido a su efecto sobre la productividad del capital físico y del trabajo. Además, como señala Lucas (1990, citado en: Lucas, 2005) las diferencias en los niveles de capital humano constituyen un elemento importante para explicar el por qué se mantienen las diferencias en los niveles de producto e ingreso entre economías pobres y ricas. En tal sentido, se pretende explorar a partir de un análisis de convergencia en capital humano un posible mecanismo para explicar la persistencia y ampliación de las disparidades económicas en Colombia.

## **2. REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE CONVERGENCIA DE CAPITAL HUMANO.**

A nivel internacional se encuentran algunas investigaciones que han abordado la convergencia de capital humano. Coulombe y Tremblay (1998) realizan un estudio

de convergencia regional entre las provincias canadienses en el periodo 1950-1996. Estos autores con base en el modelo neoclásico de crecimiento con movilidad de capital propuesto por Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995) contrastan la hipótesis de convergencia en términos de capital humano, puesto que de acuerdo a este marco de referencia en una economía abierta con perfecta movilidad de capital, la dinámica de capital humano es la fuerza que conduce el crecimiento, por lo tanto durante el proceso de convergencia la acumulación de capital físico es condicionada por la acumulación de capital humano, de tal manera que las disparidades en el nivel de producto e ingreso son explicadas por las diferencias de capital humano.

En el análisis empírico utilizan la metodología propuesta por Barro y Sala-i-Martin en la cual se examina si se presenta  $\beta$ -convergencia absoluta y condicional, así como la  $\sigma$ -convergencia que indica la evolución de la dispersión de la variable de estudio en el tiempo. Los resultados encontrados en este trabajo para la dispersión reflejan una tendencia decreciente a lo largo del periodo; la desviación estándar pasa de 45,5% en 1951 a 16,4% en 1996. Asimismo, se analiza el comportamiento del nivel relativo de capital humano respecto al promedio de las 10 provincias, se encuentra que las provincias que en 1950 estaban por debajo del promedio han logrado mejorar su posición, de igual manera aquellas que partían de mejores condiciones evidencian un patrón decreciente hacia el promedio.

Respecto al análisis de  $\beta$ -convergencia absoluta sus hallazgos soportan la hipótesis de convergencia en capital humano para los indicadores proxy de esta variable empleados en el estudio. Sin embargo, al considerar las estimaciones para la educación superior se respalda la tesis de convergencia pero se obtiene una velocidad de convergencia menor. Partiendo de este resultado Coulombe y Tremblay señalan la importancia del papel que juega el gobierno en la promoción del desarrollo regional, básicamente con el establecimiento de programas de

financiación de capital humano en las provincias con bajos niveles de capital humano.

Currais y Rivera (1999) contrastaron la hipótesis de convergencia en los niveles de educación y de salud de los países del mundo para el periodo 1965 – 1985. Para ello desarrollaron un análisis apoyado en la metodología tradicional, encontraron que los países convergen en el sentido de que aquellos que partían de bajos niveles de cualificación y salud lograron mejorar sus indicadores frente a aquellos que partían de condiciones más favorables, indicando que los beneficios de un mejor nivel de salud y de educación son mayores cuando menos avanzado es el país. Asimismo, se obtiene que en casi todas las muestras las diferencias en los niveles de capital humano disminuyen a lo largo del tiempo con excepción de los países de renta baja donde observaron que las desigualdades se acentúan en todo el periodo analizado.

Sab y Smith (2001), emplean una muestra de 100 países durante el periodo 1970-1996 y examinan si los niveles de salud y educación convergen entre países, para lo cual utilizan varios indicadores proxy de capital humano, entre ellos la tasa de inscripción en primaria, secundaria y educación superior, así como la esperanza de vida al nacer y la tasa de supervivencia infantil.

En este estudio se utiliza el procedimiento de mínimos cuadrados en tres etapas, en las estimaciones se examina la hipótesis de convergencia absoluta y condicional, para esta última se realiza un análisis conjunto de convergencia de capital humano, específicamente se consideran la educación y la salud como inversiones conjuntas<sup>7</sup>. En este trabajo los autores encuentran convergencia en

---

<sup>7</sup> Sab y Smith (2001) señalan que es importante analizar la interacción entre educación y salud, debido a que mejoras en los niveles de salud pueden mejorar el retorno de las inversiones en educación, en parte porque la salud es un factor importante en la atención escolar y en el proceso de aprendizaje formal de los niños,

todos los indicadores *proxy* de capital humano, manifiestan que esto probablemente refleja una tendencia hacia la homogeneidad educativa en especial en los niveles de primaria, pues los resultados de educación secundaria y superior son ambiguos.

Díaz-Bautista y Díaz (2003), con base en las técnicas tradicionales de Barro y Sala-i-Martin contrastan la hipótesis de convergencia en capital humano, aproximan esta variable mediante indicadores educativos<sup>8</sup> para los periodos 1960-1990 y 1960-1995. A partir de las estimaciones realizadas los autores concluyen que se presenta un proceso de convergencia a una velocidad que va de una tasa anual de 3,55% a una de 4,58%, para cada periodo, respectivamente.

Morales y Pérez (2007) investigan si se ha producido convergencia a nivel regional en los niveles de capital humano de la población española entre 1970 y 2004; para ello aplica la metodología de  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia<sup>9</sup>. De acuerdo, a los hallazgos obtenidos en este trabajo se señala la existencia de convergencia en capital humano en las comunidades autónomas españolas.

Aunque más escasos, para el caso colombiano también se han realizado trabajos donde se han empleado proxys del nivel capital humano, para contrastar la existencia de convergencia en indicadores sociales. Arrázola, Rueda y Fortich (2003), intentan determinar si las disparidades sociales entre los departamentos han aumentado o disminuido en el periodo 1985-2000 por medio del cálculo de la  $\sigma$ -convergencia. Para tal fin, al aproximar la educación utilizan los años promedio

---

asimismo porque mejoras en salud en cualquier punto de la vida laboral pueden disminuir la tasa de depreciación del capital humano, retrasando el punto de decrecimiento de la productividad a causa de la edad.

<sup>8</sup> Emplean cuatro indicadores como: leer y escribir, algún nivel de instrucción, primaria y secundaria obtenidos a partir de los censos generales de población.

<sup>9</sup> Aproximan el nivel de capital humano a partir de los siguientes indicadores: la tasa de población en edad de trabajar que ha terminado estudios medios, la tasa de población en edad de trabajar que ha terminado estudios superiores y la tasa de población que ha terminado estudios superiores o anteriores al superior.

de escolaridad y la tasa de analfabetismo, asimismo, la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer para el componente salud. En esta investigación se encuentra evidencia de convergencia en educación, sin embargo en los indicadores de salud se presentó divergencia en el sentido de que se han ampliado las brechas en términos de salubridad entre las regiones colombianas.

Katherine Aguirre (2005), analiza la convergencia departamental en indicadores sociales en Colombia, emplea datos de la esperanza de vida al nacer y la tasa de analfabetismo) para el periodo 1985-2000. Se apoya en la metodología tradicional, además de estimaciones no paramétricas como los kernels de densidad para el análisis econométrico. Al contrastar los resultados obtenidos por ambos métodos, concluye que sus hallazgos soportan la existencia de convergencia en indicadores de salud, no obstante para la tasa de analfabetismo, los resultados apuntan a la conclusión de no convergencia.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL NIVEL DE CAPITAL HUMANO DEPARTAMENTAL.**

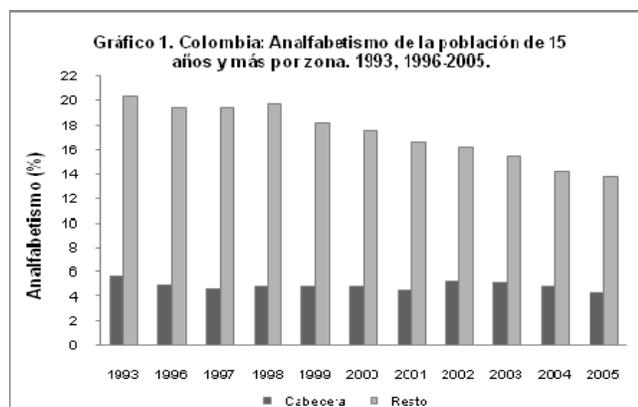
En este documento el capital humano es entendido como el conjunto de capacidades productivas que adquiere un individuo por la acumulación de conocimientos en el proceso educativo; en este sentido se considera pertinente hacer una descripción del comportamiento de la educación en los departamentos colombianos, con el fin de aproximar la situación regional en este aspecto. Para ello se presenta una breve revisión de los logros y rezagos educativos a través de indicadores como: analfabetismo, cobertura, asistencia escolar y años promedio

de educación, asimismo se revisa el desempeño de los departamentos en materia de deserción escolar.

### 3.1. Analfabetismo

El analfabetismo indica la proporción de personas dentro de un grupo de edad que manifiesta no saber leer ni escribir; es uno de los indicadores más representativos de la situación del sector educativo.

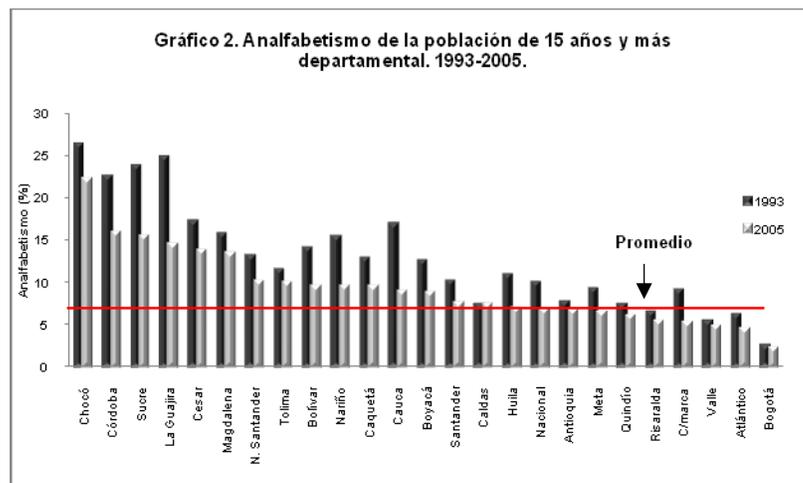
En el país la tasa de analfabetismo para la población de 15 años y más disminuyó en 3,2 puntos porcentuales entre 1993 y 2005, al pasar de 9,9% a 6,7%. Sin embargo, como se observa en la Gráfica 1, el analfabetismo en la zona rural es muy marcado, lo que hace manifiesto las grandes inequidades territoriales existentes. A pesar de la reducción observada en la zona rural para el período (6,5 puntos), las diferencias entre la zona urbana y rural continúan siendo muy altas, de manera concreta la tasa de analfabetismo rural es 3.2 veces la urbana.



Fuente: Cálculos SE-DDS-DNP con base en ECH. Dane. Total Anual

Del mismo modo, la información sobre tasa de analfabetismo departamental evidencia las grandes diferencias existentes entre regiones (Gráfico 2); en 1993

los departamentos de Chocó, La Guajira, Sucre y Córdoba presentaban las tasas de analfabetismo más altas (superiores al 20%), las cuales para el 2005 observan una reducción considerable, se presentan disminuciones de (4,2; 10,4; 8,4 y 6,6 puntos porcentuales, respectivamente). No obstante, es preciso señalar que estas regiones continúan teniendo los mayores índices de analfabetismo del país (superiores al 10%). Aún más, el Chocó no sólo registra la mayor tasa de analfabetismo sino que es el único departamento cuyo indicador al final del período se mantiene por encima del 20% (22,1%).



Fuente: Cálculos SE-DDS-DNP con base en ECH. Dane.

Por el contrario, departamentos como Bogotá, Valle, Atlántico, Risaralda, Quindío y Cundinamarca presentan tasas de analfabetismo inferiores al promedio y las más bajas del grupo, durante todo el período considerado. Sin embargo, existe una distancia entre estas regiones y Bogotá, puesto que sus tasas de analfabetismo duplican las del Distrito Capital, cuyo nivel es del 2,2%.

De lo anterior, es claro que aunque se evidencia un descenso del analfabetismo en los departamentos colombianos, las brechas interdepartamentales aún son muy marcadas. Es así como veinte departamentos superan la tasa de

analfabetismo observada a nivel nacional para personas de 15 años y más, y dieciséis el analfabetismo para la población de 15 a 24 años.

En el documento Visión Colombia II Centenario 2019 (DNP, 2006), se destaca como aspecto preocupante para el desarrollo de las regiones el alto porcentaje de analfabetismo de la población de 15 a 24 años; en especial en La Guajira y Chocó, departamentos que superan más de tres veces el promedio nacional de 2,1% en 2005, lo mismo que Córdoba y Cesar que lo superan en más de un punto porcentual. Este hecho también ha sido destacado por el PNUD para departamentos como Bolivar, Cauca y Sucre, que observan tasas de analfabetismo superiores al 5%, Cesar y Chocó, que presentan porcentajes por encima del 10%.

Lo anterior refleja en las regiones arriba mencionadas una distancia preocupante frente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, ya que la meta establecida a nivel nacional busca reducir la tasa de analfabetismo para la población entre 15 y 24 años a 1%, objetivo que difícilmente será alcanzado en estos departamentos con porcentajes de analfabetismo de tal magnitud.

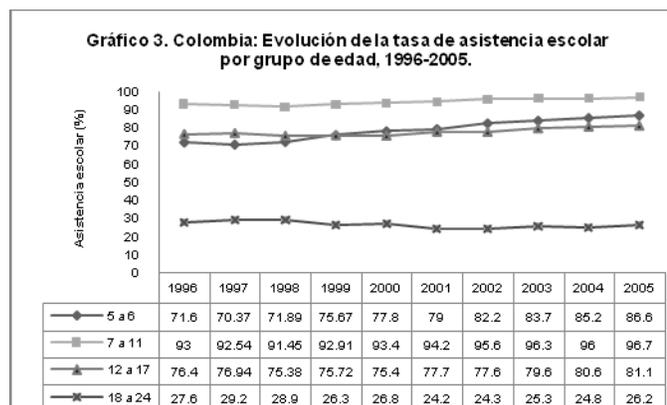
A nivel nacional las diferencias entre géneros son menos notorias, dado que para el 1996 esa brecha era sólo de 0,2 puntos (hombres 8,8 y mujeres 8,6), situación que se mantiene para el 2005 (hombres 6,8 y mujeres 6,6). En esa perspectiva de género, en los departamentos el escenario en materia de analfabetismo es similar, en tanto los contrastes entre hombres y mujeres son poco representativos.

### **3.2. Asistencia escolar**

La tasa de asistencia escolar representa la población de determinado grupo de edad que manifiesta asistir a una institución educativa, independiente del nivel de

educación; en ese sentido, mide la capacidad de integración de la población al sistema educativo (DNP, 2008).

En el país se ha venido presentando un buen desempeño en la tasa de asistencia escolar, en tanto los registros por rangos de edad muestran importantes incrementos; por ejemplo, entre 1996 y 2001 el grupo de 5 a 6 años de edad presentó el mayor crecimiento (15 puntos porcentuales), al pasar de 71,6% a 86,6% (Gráfico 3). En los grupos de edad de 7 a 11 años y 12 a 17 años también se presentan aumentos, aunque menos significativos: 3,7 y 4,7 puntos respectivamente. Por el contrario, en el grupo de 18 a 24 años ese registro disminuyó 1,4 puntos.



Fuente: Cálculos SE-DDS-DNP con base en ECH. Dane.

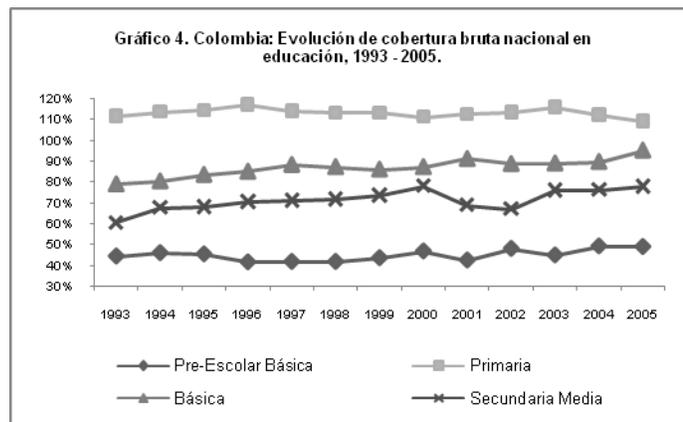
A nivel regional también se presentaron mejoras en la asistencia escolar en el grupo de 5 a 6 años de edad; entre 1996 y 2005 departamentos como Caldas, Caquetá, Boyacá, Chocó, Risaralda, Huila y Quindío incrementaron la tasa de asistencia en más de 20 puntos porcentuales, destacándose Chocó que pasó de 57,7% a 91,1%.

De igual manera, en el grupo de 7 a 11 años de edad los departamentos mejoraron su tasa de asistencia (excepto en Cundinamarca que retrocedió en este indicador); sin embargo, los avances son menores con relación al primer grupo. Los departamentos que incrementaron la asistencia en más de 10 puntos porcentuales fueron Caldas, Quindío y Caquetá, con aumentos de 13,9, 11,6 y 11,2 puntos respectivamente.

Así mismo, en la mayoría de los departamentos se incrementó la asistencia escolar de la población de 12 a 17 años; las variaciones más altas fueron en Caldas, Santander, Caquetá, Chocó y Nariño, pese a esto se registraron descensos en La Guajira, Boyacá, Risaralda y Valle. Situación contraria se evidenció en la tasa de asistencia de las personas entre 18 y 24 años de edad, con descensos en doce de los 24 departamentos.

### **3.3. Cobertura**

Con la tasa de cobertura se examina la capacidad para incorporar personas de un determinado rango de edad en algún nivel de educación. Un valor del indicador por encima de 100% indica que el sistema educativo ofrece más cupos que los que necesita la población de determinada edad.



Fuente: DNP-PNDH con base en ENH-DANE

En términos generales se han presentado avances en la cobertura bruta nacional, tanto en educación básica como media (Gráfico 4). En la tasa de cobertura bruta en primaria se obtuvieron mejoras hasta el 2003, no obstante ese indicador disminuyó en 2004 y 2005, debido a una disminución en la extraedad. La tasa de este último año (109,1%) fue inferior a la registrada en 1993 (111,6%) (DNP, 2006).

En contraste, las coberturas en educación básica secundaria y básica media lograron incrementos significativos en relación con sus valores iniciales. En secundaria se presentó una variación de 16 puntos porcentuales, al pasar de 79% en 1993 a 95% en 2005; así mismo, en básica media la cobertura pasó de 60,5% a 77,90% en dicho período. Sin embargo, a pesar de estos avances significativos, la cobertura en básica media se sitúa lejos de la meta nacional (93%) para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Entre 1996 y 2000 el avance departamental de la cobertura en educación secundaria no es homogéneo; en departamentos como Chocó, Caquetá, Caldas, Magdalena, Bolívar, Sucre y La Guajira se presentan aumentos importantes, mientras en Cauca, Nariño, Quindío, Valle y Risaralda se registrados descensos en la cobertura educativa.

De acuerdo a las estadísticas que provee el Ministerio de Educación, para el periodo 2002–2005 la cobertura en educación básica y media departamental aumentó entre 10 y 20 puntos porcentuales en la mayoría de los departamentos, exceptuando Chocó y La Guajira que presentaron variaciones negativas de 8,3 y 9,0 puntos porcentuales en forma respectiva. Al respecto es importante destacar que de los veinticuatro departamentos en estudio, sólo estos dos últimos registraron tasas inferiores al promedio nacional del 87,9%, dado que los indicadores de cobertura obtenidos en estas regiones fueron 82,6% y 79,8%.

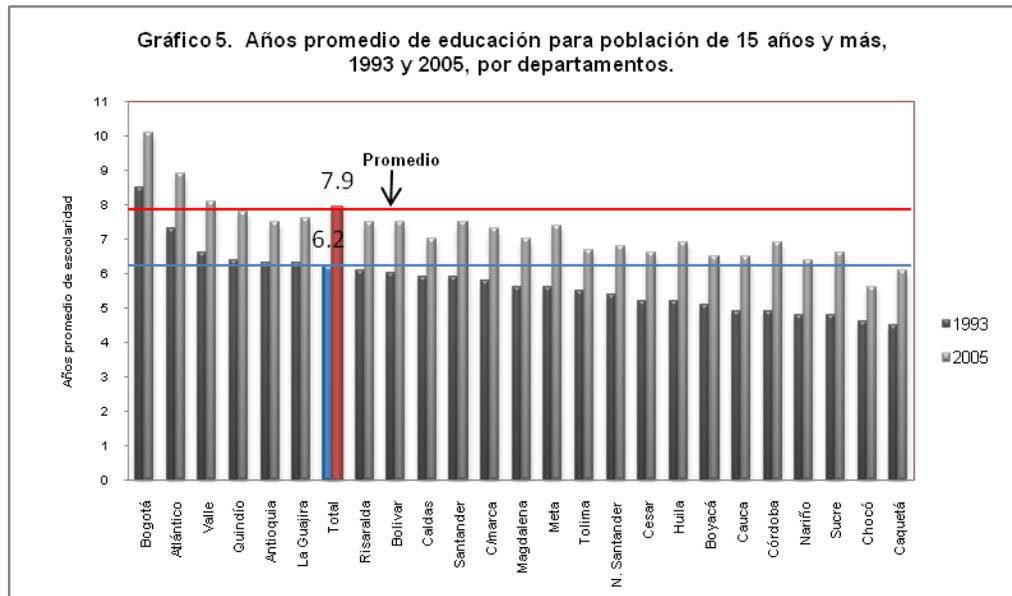
### **3.4. Años de educación**

El indicador años promedio de educación corresponde al número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles primaria, secundaria y superior de las personas en una determinada edad. Es una medida de la escolarización alcanzada por la población; por tal razón, este indicador calculado para la población de 15 años y más puede ser utilizado para aproximar el nivel de capital humano de un país o región (DNP, 2008).

El indicador de años promedio de la educación de la población colombiana aumentó en 1,7 años en el período analizado, al pasar de 6,2 años en 1993 a 7,9 en 2005. No obstante, si bien se destaca el incremento a nivel nacional de los años de escolaridad de la población de 15 años y más, es preciso tener presente que ese nivel alcanzado por Colombia de 7,9 años de educación es equivalente al de Estados Unidos en los años treinta del siglo pasado y 4 veces inferior al nivel de este país en el año 2000 (DNP, 2006).

Además el país se encuentra lejos de lograr el umbral educativo básico para acceder al bienestar que, según el Informe de Panorama Social de la CEPAL en 1997, exigía alrededor de 12 años promedio en el caso de países como Colombia, caracterizados por un nivel de educación relativamente bajo (CEPAL, 1997). En ese informe se estableció, a partir de la evidencia correspondiente a un gran número de países, que sólo cuando se alcanzan 12 años de estudios los ingresos laborales pueden superar el umbral de 2.5 líneas de pobreza.

En el Gráfico 5 se muestra el comportamiento de los años promedio de educación de la población de 15 años y más en los departamentos del país. Se observa que en 1993 departamentos como Bogotá, Atlántico, Valle, Antioquia y La Guajira tenían los mayores niveles de educación; por el contrario el resto de los departamentos del grupo presentaban niveles de educación inferiores al promedio nacional. De estas regiones las más rezagadas en materia educativa eran Caquetá, Cauca, Chocó, Córdoba, Nariño y Sucre. De hecho, para ese año inicial Bogotá registró 8,5 de años de escolaridad, cifra era 1,8 veces la de Caquetá y Chocó.



Fuente: Cálculos 1993-2000 DNP-UDS-DIOGS con base en Dane Censos y EH.  
Cálculos 2001-2005 SE-DDS-DNP con base en ECH-Dane.

Al final del período, todos los departamentos experimentaron incrementos importantes en el nivel de cualificación de la población. Sin embargo, nuevamente Bogotá, Valle y Atlántico superan al grupo de departamentos en número de años promedio de educación, incidiendo en que para el 2005 se presenten pocos cambios en el ranking departamental; es decir, aquellos que en 1993 estaban por debajo del promedio nacional continúan en estas posiciones en 2005.

En cuanto a la evolución de los años promedio de educación por zona, se destacan a nivel nacional las grandes diferencias entre los hogares rurales y los urbanos. Entre 1993 y 2005 se amplió la brecha existente entre zonas, al pasar de 3,2 a 3,9 años de educación; de este modo, mientras en la zona urbana en 1993 se alcanzaba 6,9 años promedio de escolaridad en la zona rural sólo se lograba 3,7; así mismo, para el 2005 estas cifras son 5 y 8,9 años respectivamente. Por otro lado, en el nivel de educación nacional por género se evidencia un

comportamiento poco diferenciado entre hombres y mujeres en el periodo completo.

Cuando se analiza el comportamiento de los años promedio de escolaridad para personas de 15 a 24 años, se observa que en el periodo reciente 1997-2007 también se ha presentado un gran avance en el nivel de formación de la población. En 2007 el promedio nacional fue de 9,2 años de educación y en 1997 este era sólo de 7,9 años. Lo anterior es importante porque si esta tendencia se mantiene hasta el 2015, el país posiblemente logre alcanzar los 10,6 años promedio de educación establecidos como meta nacional para la consecución de los ODM.



Fuente: CÁLCULOS SE - DDS - DNP. CON BASE ENH-DANE.

De igual manera, en todas las regiones se obtuvo un incremento considerable en los años promedio de educación; las variaciones oscilaron entre 1,1 y 1,9 años en todos los departamentos, exceptuando Bogotá, Risaralda, Atlántico y Valle, este último tan sólo aumentó en 0,8 los años de escolaridad de la población de 15 a 24 años de edad. Cabe destacar que en 2007, el Quindío y Santander ingresaron al

grupo de departamentos con años de educación superiores al promedio nacional, del cual hacían parte las regiones arriba mencionadas. Para este año, sólo ocho de los veinticuatro departamentos lograron alcanzar los nueve años de escolaridad establecidos como mínimo constitucional, estos fueron Atlántico, Valle, Risaralda, Meta, Antioquia, Santander, Quindío y Bogotá, ciudad que ya había alcanzado 9,6 años de educación en 1997, cumpliendo en el 2007 la meta ODM (10,6 años).

A pesar del aumento en años promedio de educación evidenciado en todas las regiones, en la distribución del ranking departamental aquellos que al inicio del periodo estaban en los últimos dos lugares continúan en estas posiciones para 2007, siendo Chocó y Caquetá las entidades territoriales que observan los niveles más preocupantes, 7,5 y 7,8 años. Aunque merece resaltarse los casos de departamentos como Cesar y Caquetá, que con incrementos de 1,9 años de educación lograron mejorar sus posiciones frente al resto de departamentos de este grupo, alcanzando 8,6 y 8,8 años de escolaridad respectivamente. De seguir esta dinámica es posible que estos dos últimos departamentos cumplan la meta ODM.

Un logro que difícilmente puede alcanzarse en departamentos como Chocó, Caquetá, Cauca, Nariño, Huila y La Guajira, que no sólo tienen bajos niveles de educación, sino que además sus variaciones anuales resultan insuficientes para alcanzar la meta ODM y avanzar significativamente hacia una mejora en su distribución en el ranking de niveles de capital educativo departamental.

### 3.5. Deserción

La deserción escolar es uno de los indicadores que permite analizar la eficiencia del sistema educativo para retener a los niños y jóvenes a lo largo de todo el ciclo educativo.

De acuerdo a las cifras presentadas por el Departamento Nacional de Planeación en el Boletín SISD 33 “La Educación en Cifras”, la deserción en el sector oficial disminuyó en 1,6 puntos porcentuales en el periodo 1997-2005, al pasar de 7,6% a 6%, a pesar de ello la deserción continúa siendo alta en los grados que dan inicio a los ciclos educativos primaria y sexto grado.

Al nivel departamental en 2005 se evidenciaron descensos en la tasas de deserción en todas las regiones con relación a su nivel de 1997, sin embargo hasta el 2003 se presentaron incrementos considerables en la deserción en la mayoría de los departamentos<sup>10</sup>.

Igual que en los indicadores anteriormente analizados, existen marcadas diferencias entre regiones en materia de deserción; con las tasas bastante altas en Caquetá, Caldas, Meta, Risaralda y Quindío (12,4; 9,3;9,2 y 8,8), mientras Bogotá, Atlántico y Boyacá registran tasas de 3,3; 3,5 y 4,7 respectivamente.

---

<sup>10</sup> Al respecto el DNP señala según la ECV-2003, que las razones económicas son la principal causa de deserción e inasistencia escolar, así como los altos costos educativos, la necesidad de trabajar y la falta de dinero.

#### **4. LA CONVERGENCIA DE CAPITAL HUMANO EN COLOMBIA: 1993-2005.**

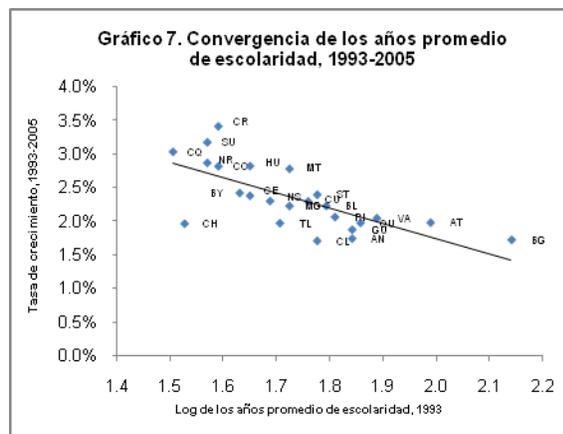
Para contrastar la existencia de convergencia en capital humano se utiliza el enfoque tradicional de Barro y Sala-i-Martin (1990), en el cual se plantean dos nociones de convergencia que han sido comúnmente utilizadas en la literatura empírica, éstas son la  $\beta$ -convergencia y la  $\sigma$ -convergencia. La primera, existe si las economías con bajos niveles de capital humano crecen más que aquellas con mejores niveles de cualificación, es decir, si se obtiene una relación negativa entre la tasa de crecimiento del capital humano y su nivel inicial. La segunda, se presenta si la dispersión o las desigualdades en términos de capital humano entre economías tienden a reducirse en el tiempo.

Una primera aproximación para realizar el análisis de convergencia es examinar mediante un gráfico de dispersión la relación existente entre la tasa de crecimiento del nivel de capital humano y su logaritmo en el año inicial. Teóricamente, la hipótesis de convergencia señala que debe observarse una relación inversa entre estas dos variables, lo cual indica que aquellos departamentos que inicialmente tenían bajos niveles de capital humano han crecido más que aquellos que partían de mejores niveles de cualificación.

En el Gráfico 7 se muestra esta relación para los departamentos colombianos en el periodo 1993-2005; en la figura se observa una relación inversa entre la tasa de crecimiento de los años promedio de educación de la población y su logaritmo para el año 1993, el coeficiente de correlación entre estas variables es negativo y alto (-0.7), resultado que sugiere convergencia en sentido  $\beta$ . Los departamentos más atrasados en términos de educación tuvieron las mayores tasas de crecimiento en el número promedio de años de educación: Córdoba, Sucre, Caquetá y Nariño registraron tasas de 3,4%, 3,1%, 3,0% y 2, 8%,

respectivamente; la excepción fue el Chocó que tuvo una de las tasas de crecimiento más bajas, 1,9%. Este aspecto contribuyó en alguna medida a acentuar la desigualdad entre Bogotá, la ciudad más cualificada, y Chocó; en 1993 Bogotá superaba a este departamento en 4 años de escolaridad, para el 2005 esta diferencia es de 4,5 años.

Por otro lado, Bogotá que en 1993 tenía el mayor nivel de capital humano medido por años promedio de educación de su población, presentó una de las tasas de crecimiento más bajas 1,7%, al igual que Antioquia.



Fuente: DNP, Cálculos propios

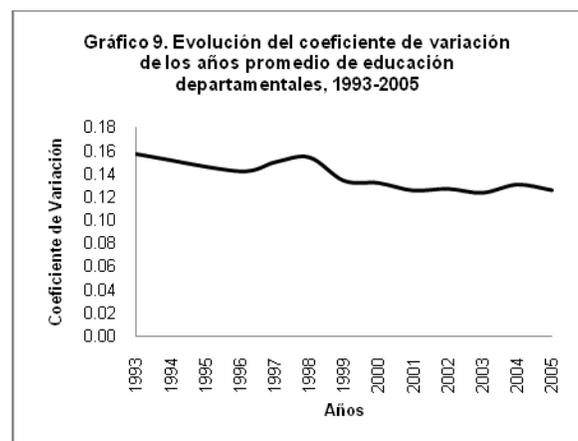
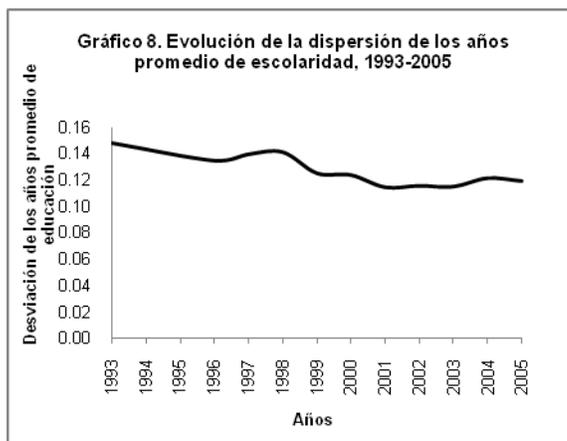
Como se señaló anteriormente, si bien las regiones más atrasadas en niveles de cualificación mejoraron, este avance en número de años de educación no se traduce en cambios significativos en las posiciones que los departamentos ocupan en el ranking de capital humano; aquellos que al inicio del periodo estaban en los dos últimos lugares, continúan en estas posiciones en 2005, siendo Chocó y Caquetá los casos más preocupantes.

Sin embargo, se destaca el comportamiento del departamento de Córdoba, que en 1993 formaba parte del grupo de los cinco departamentos con los niveles más

bajos y en 2005 se sitúa por fuera de este grupo, con un incremento de dos años promedio de educación en el período.

#### 4.1. Convergencia $\sigma$

Para examinar las desigualdades en capital humano entre los departamentos, en los Gráficos 8 y 9 se presenta la evolución temporal de la dispersión de los años promedio de educación, utilizando como medidas de dispersión la desviación estándar del logaritmo de la variable y el coeficiente de variación; los resultados indican una leve reducción de la dispersión o desigualdad.



Fuente: DNP, Cálculos propios

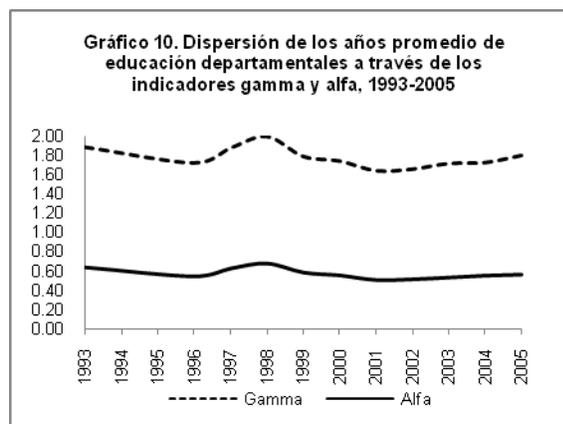
También se calcularon los indicadores de disparidades gamma  $\gamma$  y alfa  $\alpha$ , empleados en Meisel (1999); el primero es una medida de desigualdad denominada “máximo y mínimo”, que establece la relación entre el valor máximo y el mínimo del nivel de capital humano departamental de cada año:

$$(11) \gamma = \frac{H_{\text{máximo}}}{H_{\text{mínimo}}}$$

El segundo es el indicador de “rango”, definido como la relación entre la diferencia en los valores extremos de los departamentos, para cada año, sobre el promedio nacional.

$$(12) \alpha = \frac{H_{\text{máximo}} - H_{\text{mínimo}}}{H_{\text{promedio}}}$$

En el Gráfico 10 se encuentran los resultados de la evolución de estos dos indicadores, los cuales señalan una disminución poco significativa de las disparidades.



Fuente: DNP, Cálculos propios

## 4.2. Convergencia $\beta$ absoluta y condicional

A partir de los desarrollos de Barro y Sala-i-Martin (1990) y Mankiw, Romer y Weil (1990), en la literatura se distingue entre convergencia  $\beta$  absoluta y condicional. La

convergencia  $\beta$  absoluta se presenta si las regiones con menor formación de capital humano registran tasas de crecimiento más elevadas que aquellas con mayor acumulación, asumiendo que todas las unidades de análisis se aproximan al mismo estado estacionario. Por ejemplo, cuando se analizan las regiones de un país, se parte de que las economías son parecidas en el sentido que tienen preferencias similares, comparten el mismo sistema impositivo y legal, entre otros, y por tanto tienden al mismo nivel de equilibrio; bajo este supuesto se espera encontrar una relación inversa entre las tasas de crecimiento y el nivel inicial.

La convergencia  $\beta$  condicional refiere a la existencia de una relación negativa entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial de capital humano, una vez que se han considerado variables adicionales que son determinantes de la tasa de crecimiento de capital humano.

### 4.3. Regresiones de Corte Transversal y Panel de Datos

Metodológicamente se reconocen dos maneras de realizar la estimación de convergencia; la técnica tradicional de corte transversal empleada en los trabajos de Barro y Sala-i-Martin y la utilización de panel de datos. En el contexto analizado, la primera consiste en una regresión de la tasa de media de crecimiento del nivel de capital humano durante el periodo completo sobre el nivel inicial de la variable, es decir, sólo se considera la tasa de crecimiento entre el periodo  $t_0$  y  $T$ . En este caso, en términos de capital humano se debe estimar una ecuación no lineal como la siguiente:

$$(13) \quad \left(\frac{1}{T}\right) * \text{Log} \left(\frac{h_{i,t}}{h_{i,t_0}}\right) = \alpha - \text{Log} (h_{i,t_0}) * \left(\frac{1 - \rho^{RT}}{T}\right) + \mu_{i,t}$$

Donde  $h$  es la variable utilizada para medir el nivel de capital humano;  $i$  denota cada uno de los departamentos;  $t$  es el último año analizado;  $t_0$  es el año inicial;  $T$  es el número total de años en el periodo considerado; la constante  $\alpha$  representa todas las variables determinantes de la tasa de crecimiento que no están incluidas en el modelo,  $\mu_{it}$  es la perturbación aleatoria; el parámetro  $\beta$  corresponde a la velocidad de convergencia. Se considera que existe convergencia  $\beta$  entre un conjunto de economías, si existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento del capital humano y su nivel inicial, esto significa que en un ejercicio econométrico debemos encontrar un  $\beta > 0$ , por lo que entre mayor sea el valor de este parámetro mayor es la tendencia a la convergencia.

Sin embargo, diferentes autores han señalado varias críticas al enfoque de corte transversal, entre ellas la estabilidad del parámetro de velocidad de convergencia, el cual frecuentemente se sitúa alrededor de un 2% anual; la escasez de observaciones para una muestra completa de regiones, puesto que sólo se trabaja con una observación para cada economía; y el tratamiento inadecuado de la constante en la ecuación de convergencia, la cual indica un componente específico o efecto individual, común para todas las regiones, que captura los determinantes de la tasa de crecimiento en el estado estacionario. En varios trabajos se arguye que la omisión de estos efectos individuales se traduce en un sesgo hacia abajo en el coeficiente de convergencia estimado (Gorostiaga, 1999; Mora, 2002; León, 2003; Díaz y Meller, 2003; Duncan y Fuentes, 2005).

Para corregir estos problemas, en la literatura empírica se ha propuesto la utilización de la técnica de datos de panel puesto que, por un lado, permite obtener varias observaciones temporales para cada economía, aprovechando no sólo la dimensión transversal sino la temporal; asimismo, permite tratar correctamente el componente individual al considerar la posibilidad de que los

estados estacionarios difieran entre las distintas economías, controlando los efectos fijos inobservables de cada región (Mora, 2002; Díaz y Meller, 2003; Duncan y Fuentes, 2005).

Cuando se emplea esta técnica el modelo comúnmente empleado ha sido el que incorpora efectos fijos, donde la especificación econométrica general del modelo expresado en términos de capital humano es la siguiente:

$$(14) \left(\frac{1}{T}\right) * \text{Log} \left(\frac{h_{i,t}}{h_{i,t-1}}\right) = \alpha_i - b * \text{Log}(h_{i,t-1}) + \mu_{i,t}$$

La ecuación (14) es una expresión lineal del modelo descrito en la ecuación (13) que permite usar MCO para la estimación de panel, donde la modificación indica

que  $b = \frac{1 - e^{-\beta T}}{T}$ ; el componente  $\alpha_i$  representa el efecto individual inobservable que se considera como un término constante en el tiempo e iguala todos los efectos específicos individuales en la regresión (Gonzales y Trelles, 2004; López-Rodríguez, 2008).

En un ejercicio econométrico se presenta convergencia si el signo de la pendiente, coeficiente  $b$ , es negativo y estadísticamente significativo. Para obtener la velocidad de convergencia implícita se utiliza la estimación del coeficiente  $b$  para realizar el siguiente cálculo:

$$(15) \beta = -\left(\frac{1}{T}\right) * \text{Ln}(1 - Tb)$$

Así mismo, puede considerarse el concepto convergencia condicional para la técnica de panel de datos, en este caso se trabaja con la siguiente ecuación:

$$(16) \left(\frac{1}{\beta}\right) * \text{Log} \left(\frac{h_{i,t}}{h_{i,t-1}}\right) = \alpha_t - b * \text{Log} (h_{i,t-1}) + \delta X_{i,t} + \mu_{i,t}$$

Donde en contraste con la ecuación (14) se introduce  $X_{i,t}$  que representa aquellas variables que se incorporan para controlar las diferencias en los estados estacionarios.

#### 4.4. Test tradicional de corte transversal y utilización de datos de panel

Con el propósito de contrastar empíricamente la hipótesis de convergencia de capital humano en las regiones colombianas, se utilizaron las dos técnicas anteriormente descritas. Empleando el análisis tradicional de corte transversal se estimó para los departamentos colombianos la ecuación (13) mediante una regresión de la tasa media de crecimiento sobre el nivel inicial de capital humano, para el periodo 1993 – 2005. En el Cuadro 1 se indican los resultados de la estimación de  $\beta$ .

El signo positivo de la estimación de  $\beta$  suma evidencia sobre la existencia de convergencia de capital humano entre los departamentos colombianos, en el período 1993-2005, pues existe una relación inversa entre la variable capital humano, aproximada a través de los años promedio de educación, y su tasa de crecimiento en el período considerado. Esto indica que los departamentos que en 1993 presentaban bajos niveles de cualificación, han elevado el nivel de educación de su población en una dinámica mayor que aquellos que presentaban mejores condiciones iniciales.

El coeficiente  $\beta$  estimado es positivo, estadísticamente significativo y establece una velocidad de convergencia del 1,9% (cercano a la persistente tasa del 2%), a un nivel de confianza de 99%.

Cuadro 1:  
Estimación de convergencia tipo  $\beta$   
Periodo 1993 – 2005

$\beta$	0.019
e.e.	0.00486
t-estadístico	4.025
R <sup>2</sup>	0.48

**Nota:**

Los cálculos fueron realizados aplicando mínimos cuadrados no lineales para estimar la ecuación

$$(1) \left(\frac{1}{T}\right) \ln \left(\frac{h_{2it}}{h_{1it}}\right) = \alpha - \beta \ln(h_{1it}) + \left(\frac{1 - e^{-\beta T}}{T}\right) \ln h_{0it}$$

; para 23 departamentos y Bogotá. El coeficiente obtenido es estadísticamente significativo con una confianza del 99%.

Para complementar el análisis, se aplicó la técnica de datos de panel con efectos fijos para el análisis de convergencia de capital humano interdepartamental en el mismo periodo, se emplearon los conceptos de convergencia absoluta y condicional. En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos con esta metodología, la primera columna corresponde a la regresión de la ecuación (14) en la cual sólo se controla por el logaritmo del nivel de capital humano en t-1, con lo cual se obtiene un coeficiente b estimado negativo y estadísticamente significativo con una confianza del 99%.

A partir del coeficiente b que multiplica el nivel de capital humano inicial, se calcula el  $\beta$  implícito que corresponde a la velocidad de convergencia, obteniéndose una

tasa de 14,64% muy superior a la estimada con regresiones de corte transversal, esta tasa implica que la mitad de la distancia que separa a cada región de su estado estacionario se cierra aproximadamente en 4 años.

Al incluir la variable Índice de Desarrollo Humano (IDH) para controlar la tasa de crecimiento de capital humano, la velocidad de convergencia se sitúa en valor mucho más alto 15,62% (columna 2), lo mismo sucede cuando se incorpora la tasa de analfabetismo (columna 3), ambas variables son significativas y tienen el signo esperado que indica que a mayor IDH mayor es el crecimiento del nivel de capital humano y que un mayor nivel de analfabetismo tiene un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento de capital humano. El coeficiente  $\beta$  continúa siendo negativo y significativo, mostrando que las regiones convergen aún controlando con otras variables.

Sin embargo, las velocidades de convergencia obtenidas deben interpretarse con cuidado puesto que están indicando que todos los departamentos están muy cerca de su estado estacionario, lo cual es una interpretación muy ligera dado el corto periodo de análisis. Al respecto, Shioji (1997) señala que las estimaciones de panel de la ecuación de convergencia por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) pueden tener un sesgo que induce las tasas de convergencia al alza cuando se trabaja con tasas de crecimiento medidas en lapsos muy cortos de tiempo.

**Cuadro 2**  
**Regresiones de panel para el periodo 1993 – 2005**

Ecuación estimada:  $\text{Log } h_{i,t} - \text{Log } h_{i,t-1} = \alpha_i - b * \text{Log } (h_{i,t-1}) + \mu_{i,t}$

	(1)	(2)	(3)
Coficiente b	-0.40 (0.035)	-0.46 (0.041)	-0.56 (0.055)
IDH		1.55 (0.259)	0.87 (0.196)
Analfabetismo			-0.16 (0.002)
$\beta$	14.64	15.62	17.03
Estimación	MCO Efectos Fijos	MCO Efectos Fijos	MCO Efectos Fijos
R <sup>2</sup>	0.11	0.26	0.18
Prob. Estadístico F	0.0000	0.0000	0.0000
Número de observaciones	240	240	240

**Nota:**

Los cálculos fueron realizados aplicando estimaciones de panel con efectos fijos. Todos los coeficientes estimados son estadísticamente significativos con una confianza del 99%.

La tasa de convergencia  $\beta$  se calculó a partir de la ecuación  $\beta = -\left(\frac{1}{T}\right) * \ln(1 - T\alpha)$ .

No obstante, estas altas tasas de convergencia son similares a las encontradas en otras investigaciones en las cuales se aplican técnicas de panel para evaluar la

hipótesis de convergencia del nivel de producto per cápita, como son los trabajos de Gorostiaga, 1999; Mora, 2002; León, 2003; Benavente, Melo y Quijano, 2005<sup>11</sup>.

En general, todos los resultados son estadísticamente significativos y robustos, manifestando una tendencia hacia la convergencia de capital humano departamental tanto absoluta como condicional. Estos hallazgos coinciden con los encontrados en otros trabajos, en los cuales se contrasta la hipótesis de convergencia de capital humano, como los de Díaz-Bautista y Díaz (2003), para los estados de México en el periodo 1960-1990, Morales y Pérez (2007), para las Comunidades Autónomas de España en el periodo 1970-2004, donde se obtienen velocidades que oscilan alrededor del 3% y 6% empleando la metodología tradicional de corte transversal; así como en Coulombe y Tremblay (1999) para la provincias canadienses.

A pesar de esto, los resultados obtenidos en este trabajo difieren de los hallados para el caso colombiano en Arrázola, Rueda y Fortich (2003), quienes encontraron evidencia de divergencia, al aproximar la educación por los años promedio de escolaridad para el periodo 1980-2000, mediante un análisis de la convergencia tipo  $\sigma$ . Así mismo, Aguirre (2005) no encontró una relación de convergencia significativa en estimaciones de corte transversal, para lo cual empleó la tasa de analfabetismo como proxy de la variable educación.

---

<sup>11</sup> En Shioji (1997) se citan otros trabajos cuyos resultados para la tasa de convergencia son superiores al 10%.

## 5. CONCLUSIONES

En Colombia el tema de la convergencia ha sido discutido ampliamente por la literatura empírica, centrando la preocupación en las disparidades existentes en los niveles de actividad económica departamental y en sus condiciones de bienestar. Sin embargo, resulta interesante ampliar el análisis empleando variables determinantes del nivel de producción como es el caso del capital humano, factor que puede ayudar a explicar la falta de convergencia económica departamental.

En este sentido, en este trabajo se planteó como objetivo contrastar la hipótesis de convergencia de capital humano para las entidades departamentales en Colombia, en el período 1993-2005. Para tal fin, se llevó a cabo un análisis empírico bajo el enfoque tradicional de Barro y Sala-i-Martin, complementado con la técnica de panel con efectos fijos.

Los resultados para las medidas de dispersión y desigualdad señalan una leve disminución de las disparidades en términos de capital humano entre los departamentos, lo que en alguna medida refleja la mejora que se ha evidenciado en materia educativa en varios departamentos colombianos. Aún cuando persisten diferencias importantes entre las entidades departamentales, en años promedio de educación, es claro que existe evidencia de una tendencia hacia la convergencia de capital humano; los departamentos que partieron de niveles más bajos de cualificación de su población han presentado mayores avances en materia educativa.

Cuando se incorpora heterogeneidad regional, mediante la técnica de panel con efectos fijos, los resultados obtenidos de las estimaciones aportan evidencia de

convergencia tanto absoluta como condicional; es decir, que los departamentos más rezagados avanzan más rápido en la acumulación de capital humano, pero no para acercarse a aquellos con mayores niveles de capital humano, sino para aproximarse al estado de equilibrio propio de cada departamento. Lo anterior es compatible con una persistencia de la brecha de capital humano entre departamentos, debido a que se puede estar presentando que las regiones se acerquen a estados estacionarios muy distintos.

En consecuencia, las tasas halladas para la velocidad de convergencia de capital humano son bastante altas e indican que los departamentos se encuentran muy cerca de sus niveles de equilibrio. Si bien estos resultados son estadísticamente significativos, es necesario realizar otros test de convergencia con datos de panel que permitan examinar la robustez de las estimaciones, corrigiendo posibles problemas de sesgo en las tasas de convergencia implícitas bajo diferentes especificaciones, así como emplear información con una dimensión temporal más amplia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ACEVEDO**, S. (2003). “Convergencia y Crecimiento Económico en Colombia: 1980-2000”. Ecos de Economía N° 17. Medellín. Universidad EAFIT, p. 51-78.

**AGUIRRE**, K. (2005). “Convergencia en indicadores sociales en Colombia. Una aproximación desde los enfoques tradicional y no paramétrico”. Desarrollo y Sociedad N° 56. Bogotá. Universidad de los Andes.

**ARRÁZOLA**, L.G., **RUEDA**, F.A. y **FORTICH**, R. (2003). “Convergencia en los indicadores sociales: Una aproximación empírica al caso colombiano (1985 - 2000)”. Indicadores Sociales de Cartagena No. 6, p. 47-63.

**BARRO**, R. y **SALA-I-MARTIN**, X. (1990). “Economic Growth and Convergence Across The United States”. NBER Working Paper No. 3419.

**BARRO**, R., **MANKIW**, N.G. y **SALA-I-MARTIN**, X. (1995). “Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth”. The American Economic Review No.1, Vol. 85, p. 103-115.

**BENAVENTE**, J. M., **MELO**, E. y **QUIJANO**, S. (2005). “Convergencia y Crecimientos: Una vez más”. Universidad de Chile. Departamento de Economía.

**BIRCHENALL**, J. y **MURCIA**, G. (1997). “Convergencia regional: Una revisión del caso colombiano”. Archivos de macroeconomía No. 69. Departamento Nacional de Planeación.

**BONET, J. y MEISEL, A.** (1999). “La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995”. En: Regiones, ciudad y crecimiento económico en Colombia. Banco de la República Sucursal Cartagena.

\_\_\_\_\_ (2006). “Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975 – 2000”. Documentos de trabajo sobre Economía Regional No 76. Banco de la República Sucursal Cartagena.

**CÁRDENAS, M.** (1992). “Crecimiento y Convergencia en Colombia: 1950-1990”, Revista Planeación y Desarrollo. Bogotá. Universidad de los Andes.

**CÁRDENAS, M. PONTÓN, A. y TRUJILLO, J.** (1993). “Convergencia y migraciones inter-departamentales en Colombia: 1950-1989”. Coyuntura Económica No. 1, Vol. 23.

**CEPAL** (1997). “Transmisión intergeneracional de las oportunidades de bienestar”. Informe de Panorama Social. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

**COULOMBE, S. y TREMBLAY, J.F.** (1998). Human Capital and Regional Convergence in Canada. Centre for the Study of Living Standards.

**DÍAZ, R. y MELLER, P.** (2003). “Crecimiento Económica Regional en Chile: ¿Convergencia?”. Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile. Centro de Economía Aplicada.

**DÍAZ-BAUTISTA, A. y DIAZ, M.** (2003). “Capital humano y crecimiento económico en México”. Comercio Exterior No. 11, Vol. 53.

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN** (2006). “Cerrar las Brechas Sociales”. Visión Colombia II Centenario: 2019 Cartilla No. 5. Colombia Aprende. Ministerio de Educación Nacional.

\_\_\_\_\_ (2008). “La Educación en Cifras”. Boletín de Indicadores Sociodemográficos No 33. Bogotá.

\_\_\_\_\_ (2008). “Indicadores Sociales Departamentales”. Boletín de Indicadores Sociodemográficos No 37. Bogotá

**DUNCAN, R. y FUENTES, J. R.** (2005). “Convergencia regional en Chile: Nuevos test, Viejos resultados”. Documentos de trabajo No. 313. Banco Central de Chile.

**GONZALES, E. y TRELLES, J.** (2004). “Divergencia y Convergencia Regional en el Perú: 1978-1992”. Documento de trabajo No. 231. Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Economía.

**GOROSTIAGA, A.** (1999). “¿Cómo afectan el capital público y capital humano al crecimiento?: Una análisis para las regiones españolas en el marco neoclásico”. Investigaciones Económicas Vol. XXIII.

**LEON, A.** (2003). “Análisis de convergencia absoluta y condicional en productividad entre las manufacturas urbanas mexicanas: 1975-1998”. Problemas del Desarrollo No. 132, Vol. 34.

**LOPEZ-RODRIGUEZ, J.** (2008). “Regional Convergence in the European Union: Results from a Panel Data Model”. Economics Bulletin No. 2, Vol.18.

**LOTERO**, J. (2000). "Modelos de desarrollo y convergencia interregional de la productividad industrial en Colombia". Lecturas de Economía No. 52. Medellín. Universidad de Antioquia.

**LUCAS**, R. (2005). Sobre la Mecánica del Desarrollo Económico. En: Lecturas sobre Crecimiento Económico. Editorial Norma. Bogotá.

\_\_\_\_\_ (2005). ¿Por qué el capital no fluye de los países ricos a los países pobres?. En: *Lecturas sobre Crecimiento Económico*. Editorial Norma. Bogotá.

**MANKIW**, Gregory, **ROMER**, David y **WEIL**, David (1990). "A contribution to the Empirics of Economic Growth". NBER Working Papers Series No. 3541.

**MEISEL**, Roca Adolfo (1993). "Polarización o convergencia? A propósito de Cárdenas, Pontón y Trujillo". Coyuntura económica No.2, Vol. 23.

**MORA**, A. (2002). "Sobre Convergencia Económica. Aspectos teóricos y análisis empírico para las regiones europeas y españolas". Universidad de Barcelona. Departamento de econometría, estadística y economía española.

**MORALES**, S. y **PÉREZ**, C. (2007). "Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el periodo 1970-2004". Documento de Trabajo N° 349. Fundación de las Cajas de Ahorros.

**RIVERA**, B. y **CURRAIS**, L. (1999). "Convergencia y Capital Humano: Una aproximación empírica". Cuadernos de Estudios Empresariales N° 9. España. Universidad de La Coruña, p. 249-260.

**ROCHA, R. y VIVAS, A.** (1998). "Crecimiento regional en Colombia: ¿persiste la desigualdad?". Revista de Economía del Rosario No. 1, Vol. 1.

**SAB, R. y SMITH, S. C.** (2001). "Human Capital Convergence: International Evidence". IMF Working Paper 01/32.

**SALA-I-MARTIN, X.** (2000). "Apuntes de crecimiento económico". Antoni Bosch, editor S.A. Barcelona.

**SHIOJI, E.** (1997), "Convergence in Panel Data: Evidence from the Skipping Estimation". Yokohama National University. Department of Economics.

**TRUROW, L. C.** (1978). "Inversión en capital humano". Editorial Trillas, México.