

**INCIDENCIAS DE LAS MUERTES Y LA OFERTA LABORAL
EN LA GENERACIÓN DE CAPITAL HUMANO EN
EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR***

**INCIDENCE OF DEATHS AND LABOR SUPPLY
ON THE GENERATION OF HUMAN CAPITAL
IN THE DEPARTMENT OF BOLIVAR**

Dewin Iván Pérez Fuentes**

Jorge Leonardo Castillo Loiza***

* Artículo producto del proyecto de investigación financiado en la convocatoria 525 – 2011, Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores “Virginia Gutiérrez de Pineda” del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), Universidad de Cartagena (Colombia).

** Magíster en Economía. Jefe del Departamento de Investigaciones Económicas y Sociales, docente e investigador del Grupo de Investigación de Mercado Laboral de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cartagena (Colombia). fceconomicas@unicartagena.edu.co

*** Economista y Joven Investigador del Grupo de Investigación de Mercado Laboral de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cartagena (Colombia). jleonardocasti@hotmail.com.

Correspondencia: Carrera 53 N° 30D - 80, Barrio Escallón Villa, Cartagena (Colombia).

RESUMEN

En este estudio se verifica en qué medida las muertes y la oferta laboral inciden en la generación de capital humano en el departamento de Bolívar durante el periodo 2002 – 2009, para lo cual se empleó información recolectada por el DANE y el Ministerio de Educación Nacional. Inicialmente se realiza la caracterización y análisis de las variables y luego se desarrolla un ejercicio econométrico utilizando el método de efectos fijos con corrección de heteroscedasticidad para datos de panel. Se detectó que en los 45 municipios del departamento, las muertes y la oferta laboral inciden en la generación de capital humano cuando esta última es medida con los matriculados en educación básica primaria; además, se confirmaron los hallazgos de estudios anteriores para otras zonas y otros años: “en edad adulta el exceso de mortalidad altera la formación de capital humano en la sociedad”.

PALABRAS CLAVE: Capital humano - Colombia, muertes, oferta laboral, instituciones educativas - Colombia, datos de panel.

Clasificación JEL: C13, C23, J22, J24.

ABSTRACT

In this paper it is verified how death and labor supply affect human capital in the Bolivar department during the 2002 – 2009 period. For the development of this study we used data collected by Colombia's National Bureau of Statistics and the Ministry of National Education. Initially, the characterization and analysis of the study variables is performed and then an econometric exercise is developed using the fixed effect method with heteroscedasticity correction for a panel data model. It was found that for the 45 municipalities of the department, the deaths and the labor supply affect the generation of human capital when it is measured with students enrolled in basic primary education. The findings of previous studies are confirmed for other areas and other years: “in adulthood excess mortality alters the formation of human capital in society”.

KEYWORD: Human capital - Colombia, mortality, labor supply, educational institutions - Colombia, panel data.

JEL CODES: C13, C23, J22, J24

I. INTRODUCCIÓN

Para el ser humano, la educación se ha constituido en una inversión en sí mismo, que le permite obtener un rendimiento posterior. Es decir, la educación formaría individuos más productivos y, recíprocamente, se les remuneraría un mayor salario por ello. El término *capital humano* se puede utilizar para resumir lo anterior, y la acumulación de conocimientos y de salud es lo que genera una mayor productividad de la persona en el futuro.

Ahora bien, existen factores políticos, económicos, biológicos y sociales que influyen en la formación o no de ese capital humano, por lo que es importante intentar verificar de qué forma esos factores intervienen en la formación de dicho capital.

Por su parte, la muerte es una etapa natural del ciclo del ser humano, que se presenta después de que la persona alcanza una gran longevidad, aunque algunas veces ocurre de manera prematura, es decir, el fallecimiento del individuo se produce en el momento menos esperado, lo que conlleva a la supresión de todas las actividades en las cuales se desenvolvía: su vida laboral, su rol de padre o madre cabeza de familia, entre otras.

Lo anterior, no sólo incide en los asuntos del individuo como tal, sino también genera un impacto en la sociedad, de manera que se afecta el entorno, incluso llegando a ocasionar cambios en los patrones de producción, de consumo, educación, recreación, entre otros. Esto, sin duda alguna, tiene un efecto en la economía, ya que para las generaciones futuras incidirá negativamente en la formación de capital humano.

En este sentido, se puede afirmar que la muerte de un individuo cabeza de familia conlleva a que deje un vacío en su lugar de trabajo y, evidentemente, impide el cumplimiento de sus obligaciones como padre o madre, lo que produce un impacto aún mayor en la educación de las nuevas generaciones en la medida en que millones de niños huérfanos tienen menos probabilidades de asistir a la escuela y se completan menos años de educación acumulados en la sociedad. (Evans & Miguel, 2007)

Por otro lado, es necesario hacer referencia a la relación que tienen las muertes con la oferta de trabajo de una economía, pues a medida que hay un mayor número de fallecimientos se tendrá un menor número de individuos disponibles para conformar la oferta de trabajo del mercado laboral. De tal forma que la muerte de personas en su edad productiva genera dificultades en el desarrollo del capital humano, especialmente en lo que tiene que ver con los niveles de educación y con las decisiones de oferta de trabajo.

Además, el tiempo que demoran los adolescentes en pasar de la educación básica y media al mercado laboral, se disminuiría si los padres cabeza de familia llegaran a fallecer, pues los hijos probablemente tendrían que abandonar el sistema educativo para entrar al mercado de trabajo con el fin de generar los ingresos dejados de percibir por el hogar como consecuencia de la muerte del cabeza de familia. Además, en una primera instancia, las muertes afectarían la tasa de desempleo de los jóvenes, porque como consecuencia de la interrupción en su formación académica no estarían lo suficientemente preparados para enfrentar las exigencias del mercado laboral.

Lo descrito hasta este punto motiva el desarrollo de esta investigación, cuyo propósito central consiste en verificar en qué medida las muertes y la oferta laboral inciden en la generación de capital humano en el departamento de Bolívar durante el periodo 2002-2009.

En consecuencia, el documento se organiza de la siguiente forma: la sección introductoria describe algunos hechos sobre el capital humano, las muertes y la oferta laboral; en la segunda y tercera sección se revisan los fundamentos teóricos y los referentes empíricos asociados a la investigación; la cuarta sección muestra el diseño metodológico en el que se exponen los aspectos técnicos del modelo de datos de panel y otros procesos operativos empleados; la quinta sección señala los resultados y las discusiones, se caracterizan las variables y se muestran las estimaciones econométricas. Finalmente, la última sección esboza las conclusiones de este artículo.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL CAPITAL HUMANO

La concepción del capital humano, a pesar de haber sido tomada en cuenta por diversos autores a lo largo de la historia, nunca había sido desarrollada en el marco de una estructura teórica sólida, tanto es así que sólo hasta mediados del siglo XX surge una fundamentación teórica consistente gracias a las obras pioneras de Mincer (1958), Schultz (1960) y Becker (1964). Estas obras proponían principalmente las variables “años de escolaridad” y “experiencia profesional” como determinantes del capital humano; además, planteaban que estas, a su vez, tenían una trascendencia económica en las funciones de ingreso de los individuos.

Schultz define que los factores de producción decisivos para el mejoramiento del bienestar de los pobres son el mejoramiento de la calidad de la población, los adelantos en el conocimiento y el mejoramiento de las habilidades; a su vez, define al capital humano como aquel que incluye componentes cualitativos, tales como la habilidad, los conocimientos y atributos similares que afectan la capacidad individual para realizar el trabajo productivo.

Posteriormente, Becker (1964), considerado el sistematizador de los aportes de Schultz, desarrolla formalmente la teoría del capital humano en su libro *Human Capital*. En esencia, la idea básica es considerar la educación y la formación como inversiones que realizan individuos racionales, con el fin de incrementar su eficiencia productiva y sus ingresos. Supone además que el agente económico (individuo) en el momento en que toma la decisión de invertir o no en su educación (seguir estudiando o no), arbitra entre los costos de la inversión (por ejemplo, el costo de oportunidad –salario que deja de percibir por estar estudiando– y los costos directos –gastos de estudios–) y los beneficios que obtendrá en el futuro si sigue formándose.

El trabajo de Schultz lo continuó Lewis (1980), quien consideró la alimentación y la salud como factores determinantes de la productividad de las personas, por lo cual las empresas debían velar porque sus trabajadores accedieran a servicios médicos sin contraprestación, tuvieran buenos hábitos alimenticios y, por último, se alojaran en

una residencia que les permitiera descansar tranquilamente; estos factores, según Lewis, garantizarían el aumento de la productividad.

Por otra parte, se observa que la teoría del capital humano expuesta por Mushkin (1962) establece que las personas como agentes productivos mejoran con la inversión en educación y en servicios de la salud; y más específicamente, que “las mejoras en salud aumentan el producto y continúan generando un rendimiento a lo largo de varios años y una medida general de ese rendimiento es el producto del trabajo creado por esta inversión y los ahorros de gastos en salud en el futuro como consecuencia de la reducción en la enfermedad”.

Así mismo, Grossman (1972) construyó un modelo de la demanda de capital de la salud como tal. En este modelo se sustenta que el capital de salud difiere de otras formas de capital humano. En particular, sostiene que el stock de conocimiento de una persona afecta su productividad en el mercado, así como también su productividad fuera del mercado (en la casa). La productividad de mercado de un individuo estaría representada por su capacidad de producir ganancias en dinero y, por otro lado, su productividad de no mercado estaría representada por su capacidad para producir materias primas y productos que aumentan su función de utilidad.

A partir de lo anterior, se puede establecer que la inversión en capital humano definida por Becker (1964) garantiza aumentos en la productividad de los individuos a partir de aumentos en su stock de conocimientos, mientras que la inversión en capital salud (definida por Grossman) determina la cantidad total de tiempo que puede pasar una persona generando ganancias en dinero y mercancías (aumentando de esta manera su función de utilidad).

Dentro del marco que utiliza Grossman para desarrollar su modelo de capital salud, asume que los individuos heredan un stock inicial de salud que se deprecia con el tiempo a un ritmo creciente, al menos después de alguna etapa en el ciclo de vida y puede ser aumentado a través de la inversión. La muerte se produce cuando la acción cae por debajo de cierto nivel, y una de las características interesantes del modelo es que los individuos pueden elegir la duración de su vida. Por otro lado, las inversiones brutas en capital salud son producidas

por las funciones de producción de los hogares cuyos insumos directos incluyen asistencia médica, dieta, ejercicio, recreación y vivienda.

De igual manera, es posible citar los planteamientos realizados por Cropper (1977) y Liljas (1998), quienes a partir de las ideas y modelos de Grossman, realizan modelos de acumulación en capital salud y de demandas de servicios de salud bajo incertidumbre, encontrando así otros aspectos importantes concernientes a la teoría del capital humano de inversión en salud como, por ejemplo, la clasificación de los gastos en servicios médicos, unos que se hacen con fines preventivos y otros con fines curativos.

Con respecto a los fundamentos teóricos relacionados con la inversión en salud dentro del capital humano, finalmente cabe resaltar que Barro (1990) elaboró un modelo de crecimiento endógeno y demostró que la inversión en capital humano incluye educación y capacitación laboral; por supuesto, el capital humano y no humano no necesitan ser un sustituto perfecto en la producción.

De esta forma, la producción podría mostrar rendimientos a escala en los dos tipos de capital, si se toman en forma conjunta, pero tiene rendimientos decrecientes a escala si se toman de forma separada. Además, expone también que el producto, aparte del capital físico y del nivel de educación, dependería de la cantidad de horas trabajadas y del capital salud de los trabajadores, el cual recoge la productividad de los mismos y la disminución de su ausentismo en el lugar de trabajo.

La educación como factor importante en la formación del capital humano se concibe de dos maneras: como consumo y como inversión. Johnes (1997) señala que la educación existe porque aporta una utilidad. Parte de esta se disfruta a corto plazo, pues es un placer aprender sobre el mundo; a este elemento se le puede denominar *consumo de la educación*. A su vez, el alumno obtiene conocimientos y cualificaciones que le permitirán elevar su productividad en el futuro. Como la productividad es la que determina en gran parte el salario, la educación actual puede incrementar los ingresos en el futuro; dicha inversión se calcula de acuerdo con el rendimiento, lo que se traduce en que a mayor educación y menor edad, corresponderá mayor salario. En este sentido, el alumno puede considerar a la educación como una inversión.

Mincer (1996) plantea que la relación recíproca entre el crecimiento económico y el crecimiento del capital humano es probable que sea un factor importante para el crecimiento económico sostenido. Dicho argumento le sirve de fundamento a Villa Arcila (2001) para señalar que, dado el nuevo papel de las industrias basadas en el conocimiento y el énfasis en la innovación, el proceso de trabajo ha tenido un cambio, elevándose el valor de las cualidades humanas e intangibles por encima de otros factores productivos que antes eran más importantes.

Asimismo, Carnoy (2006) afirma que los cambios diferenciales en la capacidad de los países para innovar explican en gran medida la brecha de productividad entre las naciones. La educación es importante porque a mayor acumulación de capital humano mayores posibilidades de que el trabajo mejore el proceso de producción y se desarrollen productos nuevos y altamente rentables. El crecimiento lento del conocimiento es fuerte restricción al progreso por lo que la mejora en la calidad del factor humano es fundamental para ampliar ideas, objetivos, capacidades y motivaciones favorables al logro económico.

3. REFERENTES EMPÍRICOS

Con respecto a la evidencia empírica, se destaca el trabajo que realizan Mulligan y Sala-I-Martin (2000) en el que construyen un panel de datos de los índices de capital humano de los estados de E.E.U.U para el periodo 1940-1990, y encontraron que el stock de capital humano creció dos veces más rápido que el promedio de años de escolaridad y que la desigualdad de capital humano entre los estados del país aumentó durante la década de 1980, mientras que la desigualdad de la educación disminuyó durante el mismo período.

Entre tanto, la diversidad de perspectivas desde las que se puede abordar el estudio del capital humano conlleva a encontrar autores que lo relacionan con la educación y, al mismo tiempo, con el crecimiento económico, tal es el caso de García (2001), quien realiza un trabajo sobre la economía mexicana en el que, sobre la base de la estructura básica de los modelos endógenos, pone de relieve la importancia del capital humano, el aprendizaje mediante la práctica, y otros factores

externos positivos que sustentan el crecimiento económico. Además, establece la conexión entre las formas específicas de la acumulación de capital humano, en particular los avances científicos, el progreso tecnológico y el nivel de desarrollo, valorando la importancia de la educación en la formación del capital humano y el impacto de este en el crecimiento económico, y también incorporando la variable de la tecnología, tanto por el papel decisivo que juega en el proceso educativo, como por sus propias bondades en el desarrollo.

Como principales resultados se encuentra que el problema de la educación en México no sólo es de cobertura, sino también de la calidad del proceso enseñanza aprendizaje. Se determina que la escolaridad promedio de la población económicamente activa apenas aumentó en 1.1 grados durante 1995-2001 y para el 2001 es de 7.7 grados, por lo que la situación es muy desalentadora teniendo en cuenta que la falta de visión en materia de educación amenaza al futuro de ese país, pues el modelo de crecimiento no puede ser más el modelo del sudor y salarios bajos, sino uno basado en el conocimiento y la creatividad.

En cuanto a la literatura disponible acerca de la relación entre la mortalidad y el capital humano, cabe resaltar el trabajo realizado por Chakraborty y Das (2005) en el cual proponen un mecanismo que une la situación económica y las disparidades en el estado de salud entre los ricos y los pobres. Afirman que la inversión en salud privada mejora la probabilidad de supervivencia hasta el primer período de vida y, seguidamente, junto con la educación, se mejora la productividad laboral de un individuo; es decir, padres más pobres tienen mala salud, ya que no pueden invertir mucho en la reducción de riesgo de mortalidad y la mejora de su capital humano.

Se demuestra que la desigualdad inicial de la salud puede ser un factor clave para explicar la persistencia observada en la riqueza y la desigualdad de ingresos entre los hogares. Se resalta el papel crucial del capital salud en el proceso de desarrollo. A diferencia de otras formas de capital humano, el papel de la salud es único: no sólo genera externalidades positivas, sino que también define el riesgo de mortalidad de los individuos, alterando así sus incentivos. Se demuestra que este último aspecto de capital de salud tiene implicaciones importantes para la movilidad intergeneracional y la igualdad.

Ahora bien, a la hora de distinguir metodologías relacionadas con la medición de impacto económico de la mortalidad es destacable la investigación de Carter et ál. (2007) en la que realizan un panel de datos para identificar el impacto económico de las muertes de adultos en edad prematura en Sudáfrica, encontrando que dicho impacto sobre el bienestar económico del hogar es significativamente mayor en aquellas familias que se encuentran por encima de la línea de pobreza; además, que los hogares más pudientes tienden, con el tiempo, a recuperarse de los impactos económicos, mientras que los menos pudientes no lo hacen.

Lo anterior debido a que los hogares con mejores condiciones económicas, a pesar de verse más afectados a la hora de presentarse la muerte prematura de los adultos, también poseen las mejores condiciones para recuperarse, contrario a lo que le sucede a los hogares con peores condiciones económicas.

Uno de los impactos más representativos se da por el lado del capital humano y el mercado laboral, debido a que el capital humano perdido con la muerte prematura del adulto es irrecuperable y tiene un efecto negativo sobre el mercado laboral, tal como lo corrobora Beegle (2005) en su investigación de los efectos laborales de la mortalidad de adultos en los hogares de Tanzania, en la que utilizando también un panel de datos, analiza las potenciales implicaciones económicas del incremento en la tasa de mortalidad de adultos sobre los hogares. Encuentra que las horas de trabajo que deja de realizar el adulto fallecido, en algunos casos, las substituyen los niños del hogar y, en otros casos, como el hogar se vuelve más propenso a recibir un co-residente, este asume esas horas, por lo que el tiempo en que mayor se impacta a la economía del hogar es en los primeros seis meses después de la muerte del adulto, sobre todo en las familias que dependen económicamente de cultivos de pan coger¹.

¹ Pequeñas parcelas en donde los campesinos siembran lo que van a comer durante todo el año; es la despensa del campesino y su familia.

En las investigaciones antes señaladas se observa la lógica de los impactos económicos que generan los eventos de mortalidad en los hogares; es decir, impactos sobre el capital humano, el mercado laboral y las condiciones económicas generales, y destacan que los hogares menos pudientes se ven más afectados, lo que lleva a mencionar un tema importante: *la inequidad*, problemática que se encuentra relacionada con la mortalidad y el mercado laboral en la investigación realizada por Sanmartin et ál. (2003), en la cual se investigaron las relaciones entre la desigualdad del ingreso laboral del mercado y la mortalidad en el norte de las áreas metropolitanas estadounidenses.

El análisis de la desigualdad en el mercado laboral ofrece más evidencia sobre la robustez de la relación entre la desigualdad de ingresos y la mortalidad en los EE.UU, además que la desigualdad de los ingresos del mercado laboral y las tasas de mortalidad en las zonas metropolitanas de los EE.UU. fueron sistemáticamente mayores que en Canadá.

Igualmente, el trabajo de Yamauchi et ál. (2008) afirma que las muertes de trabajadores de mediana edad aumentan el suministro de adolescentes de mano de obra masculina y femenina, lo que frena el proceso de educación de los jóvenes.

Además, las muertes de personas de mediana edad disminuyen, hacia el futuro, la matrícula escolar femenina, lo que sugiere que en estos casos las niñas se quedan en casa y asumen el cuidado de los enfermos o de la familia en general. Según esta investigación, en la edad adulta el exceso de mortalidad altera la formación de capital humano en la sociedad.

Por otro lado, existen investigaciones que se centran específicamente en una causa de mortalidad, como la de Alvis et ál. (2007), quienes hacen un estudio descriptivo y analítico de los datos de mortalidad por SIDA en Colombia, y estiman los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP). Entre los resultados encuentran que para el período de estudio se registraron 9.484 muertes por SIDA, 7.848 en hombres (87.7%) y 1.635 en mujeres (12.3%). La tasa de mortalidad por 100 mil personas fue de 7.5 para hombres y 1.6 para mujeres y la razón de mortalidad hombre-mujer fue de 4.8. Los APVP por SIDA fueron

333,612 (91.7% del total) que representan una pérdida económica de entre 641 y 1.351 millones de dólares PPA de 2001 equivalentes a 1.5% y 2.9% del PIB de Colombia del 2001.

Finalmente, se encuentra el trabajo de Chicoine (2012), en el cual examina el efecto que la mortalidad por SIDA ha causado en los salarios y en el empleo en Sudáfrica, dando como resultado que debido a la epidemia, las reducciones en los salarios han sido de 3 a 6%, y en el empleo las reducciones han sido de 1.5 a 3.5 puntos porcentuales.

Además, con las reducciones en los salarios de 3% para los hombres africanos, y de 6% para las mujeres africanas, sumado a los salarios no recibidos de los desempleados, la pérdida de ingresos de los hogares en el año 2007 fue de aproximadamente US\$4.6 mil millones, lo que equivale alrededor del 1.7 % del PIB de Sudáfrica de 2007.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

El marco geográfico que aborda esta investigación corresponde al área conformada por los municipios del departamento de Bolívar de la región Caribe colombiana. En la tabla 1 se identifican cada uno de los municipios que hacen parte de este departamento².

² Los municipios incluidos fueron todos los que componen la división político-administrativa del departamento de Bolívar, exceptuando al municipio de Norosí, el cual fue creado en el año 2007 y no cuenta con datos para el periodo en estudio.

Tabla 1. Municipios que conforman el departamento de Bolívar

Achí	Hatillo de loba	San Jacinto del Cauca
Altos del rosario	Magangué	San Juan Nepomuceno
Arenal	Mahates	San Martín de Loba
Arjona	Margarita	San Pablo
Arroyohondo	María la Baja	Santa Catalina
Barranco de Loba	Mompós	Santa Rosa
Calamar	Montecristo	Santa Rosa del Sur
Cantagallo	Morales	Simití
Cartagena	Pinillos	Soplaviento
Cicuco	Regidor	Talaigua Nuevo
Clemencia	Río Viejo	Tiquisio
Córdoba	San Cristóbal	Turbaco
El Carmen de Bolívar	San Estanislao	Turbaná
El Guamo	San Fernando	Villanueva
El Peñón	San Jacinto	Zambrano

Fuente: DANE, División Político-Administrativa de Colombia, diseño de los autores.

En cuanto a la metodología, la investigación es analítica y correlativa, por cuanto se busca verificar en qué medida las muertes y la oferta laboral inciden en la generación de capital humano en el departamento de Bolívar durante el periodo 2002–2009; además, debido a que se especifican las propiedades y características de las variables, y se utiliza el método correlativo para relacionar las variables entre sí, sobre la base de un análisis histórico estudiando las estadísticas del comportamiento de las variables empleadas en el tiempo (2002 - 2009).

El diseño es de carácter no experimental, pues no se construye una situación sino que se estudian situaciones ya existentes (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Además, es de tipo longitudinal, porque se analizan los cambios experimentados por las variables a través del tiempo. Y en última instancia se realiza un análisis *ex post facto*,

para examinar la incidencia de las muertes y la oferta laboral en la generación de capital humano.

Tal problema investigativo se aborda inicialmente mediante un análisis descriptivo de las variables: muertes, oferta laboral, capital humano y número de instituciones educativas en el departamento de Bolívar durante el periodo de estudio. Y como segundo paso, se demuestra la incidencia de las variables de estudio en la generación de capital humano, mediante la formalización de un modelo econométrico³ con datos de panel de los municipios del departamento de Bolívar. Se parte de la hipótesis que, “las muertes y la oferta laboral, inciden en la generación de capital humano en los municipios del departamento de Bolívar en el periodo 2002–2009”, lo cual se presenta cuando se utiliza como indicador del capital humano a los matriculados en educación básica primaria⁴.

Para estimar las relaciones entre las variables estudiadas se estima un modelo econométrico con datos de panel de los 45 municipios del departamento de Bolívar y con cinco diferentes métodos de estimación, con el fin de mostrar el método más consistente y que más se ajuste a la relación entre las variables. Para la estimación del modelo, la variable explicada es el capital humano y las variables explicativas son las muertes, la oferta laboral y el número de instituciones educativas.

En la tabla 2 se muestra la operacionalización de las variables tenidas en cuenta en esta investigación; se observa que el capital humano se mide mediante el número de matriculados únicamente en el nivel de básica primaria, esto lo justifica la revisión de la literatura, en la que se considera que en ese nivel los estudiantes tienen mayor dependencia hacia los padres y, que al ocurrir el fallecimiento de los padres cabeza de hogar, el mayor impacto se genera cuando el estudiante se encuentra en ese ciclo escolar. Lo anterior también se corrobora

³ Para procesamiento de los datos y la modelación se emplearon los programas Microsoft Office Excel 2010 y STATA versión 11.2.

⁴ La educación básica primaria consta de cinco grados, cada uno de un año de duración, nombrados de primero a quinto grado; el ingreso, generalmente, se produce a los 5 o 6 años de edad.

al estimar dos nuevos modelos de datos de panel con las mismas variables explicativas, pero con las variables explicadas teniendo como indicador a los matriculados en educación básica secundaria y a los matriculados en educación media vocacional respectivamente, esto como medio de inspección para observar el ajuste de esos modelos y verificar si las relaciones teóricas entre las variables explicativas y la variable explicada son coherentes⁵.

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Fuente
Capital humano	Número de matriculados en el nivel de educación básica primaria	Ministerio de Educación Nacional
Muertes	Número de defunciones no fetales de adultos en edad productiva	DANE, estadísticas vitales
Oferta laboral	Población económicamente activa	DANE, Mercado laboral, GEIH Departamentos
Instituciones educativas	Número de instituciones educativas autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional	Ministerio de Educación Nacional

Fuente: Diseño de los autores.

Por su parte, las muertes son medidas con el número de defunciones de adultos en edad productiva, para poder relacionar el fallecimiento de los padres cabeza de hogar con el hecho de matricular o no a los niños en educación básica primaria.

Por otro lado, se observa que el indicador de la oferta laboral es la población económicamente activa (PEA); sin embargo, esta información en Colombia no está disponible a nivel de todos municipios⁶,

⁵ Para términos de comparación, los autores desarrollan la estimación de estos dos modelos teniendo como variables dependientes a los matriculados en educación básica secundaria y a los matriculados en educación media vocacional respectivamente.

⁶ En Colombia, esta información sólo se encuentra disponible para las áreas

por lo que se procede a un proceso de estimación de esta variable a partir de las cifras de población en edad de trabajar (PET) de cada municipio y que se refiere a la población con edades comprendidas entre los 10 y los 65 años. Para estimar la PEA municipal se realiza el siguiente cálculo:

Inicialmente se obtiene la población en edad de trabajar de cada municipio respecto a la población total por grupos de edades, es decir, se suma la población de entre 10 y 65 años para cada municipio. Luego se calcula la proporción de la PET de cada municipio sobre la PET del departamento de Bolívar; inmediatamente, como se cuenta con las cifras de PEA del departamento de Bolívar suministradas por la Gran Encuesta Integrada de Hogares departamental del DANE, se asume la misma proporción de la PET de cada municipio sobre la PET del departamento, para la PEA de cada municipio sobre la PEA del departamento, lo que permite calcular la PEA multiplicando la proporción de la PET de cada municipio por la PEA del departamento de Bolívar.

Por último, en la operacionalización de las variables se observa que las instituciones educativas son medidas a través del número de establecimientos educativos autorizados por el Ministerio de Educación Nacional.

Como versión preliminar del modelo se puede presentar la siguiente ecuación:

$$C_{it} = \beta_0 + \beta_1 M_{it} + \beta_2 O_{it} + \beta_3 N_{it} + \alpha_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

De donde:

C_{it} : Variable asociada a la generación de capital humano para un municipio i en un año t .

M_{it} : Variable asociada a las muertes para un municipio i en un año t (se espera una relación negativa con la variable dependiente).

metropolitanas, por tanto, para el departamento de Bolívar sólo existe esta información para la ciudad de Cartagena.

O_{it} : Variable asociada a la oferta de trabajo para un municipio i en un año t (se espera una relación positiva con la variable dependiente).

N_{it} : Variable asociada al número de establecimientos educativos para un municipio i en un año t (se espera una relación positiva con la variable dependiente).

α_i : Efecto específico individual aleatorio.

ϵ_{it} : Error idiosincrático o perturbación estocástica.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

Las variables tenidas en cuenta para el desarrollo del modelo econométrico presentan ciertas tendencias y comportamientos que se explican principalmente por acontecimientos de carácter social, político y económico que se fueron manifestando de manera longitudinal y secuencial de acuerdo con la localización geográfica y el periodo de estudio de esta investigación.

En este orden de ideas, se procede a describir la variable *capital humano*, medida con el número de matriculados en el nivel de educación básica primaria; la variable *muertes*, medida con el número de defunciones no fatales de adultos en edad productiva; la variable *oferta laboral* y su indicador de población económicamente activa y, por último, aunque no menos importante, se describe la variable *instituciones educativas*, indicada con el número de instituciones educativas autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional. De estas variables, se analiza la evolución y algunas de las causas por las cuales presentan las tendencias que se explican a continuación.

En Colombia, la educación formal se organiza en tres niveles: El preescolar, que comprende mínimo un grado obligatorio; la educación básica, con una duración de nueve grados que se desarrolla en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco grados y la educación básica secundaria de cuatro grados; y la educación media con una duración de dos grados (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

Por motivos ya explicados, para esta investigación únicamente se tuvo en cuenta a los matriculados en educación básica primaria.

Como se puede observar en la figura 1⁷, en el departamento de Bolívar aumentaron los matriculados en educación básica primaria, al pasar de 250.613 en el 2002 a 258.213 y 261.819 para los años 2003 y 2004 respectivamente; luego en el 2005 se presenta una leve disminución, llegando a un valor de 258.414, y seguidamente aumenta hasta 259.939 en el 2006; pero finalmente la tendencia es descendente hasta el 2009 cuando se alcanza el valor más bajo: 244.803 matriculados. Lo anterior se explica debido a que en muchos de los municipios del departamento, la violencia generalizada, las muertes de campesinos y de padres cabeza de hogar, la falta de oportunidad laboral y la presencia de grupos armados al margen de la ley ha generado, en algunos casos, el desplazamiento forzado de familias que habitaban en la zona (Blanco Romero, 2009) y, en otros casos, mayor pobreza, lo que ha ocasionado que en ambas situaciones los niños dejen de estudiar. Otra razón es que aún se sufren los estragos de las anteriores olas invernales. Los padres de familia que cambiaron de localidades, huyendo de las inundaciones, ya no encuentran dónde matricular a sus hijos y esto ha contribuido en la baja.

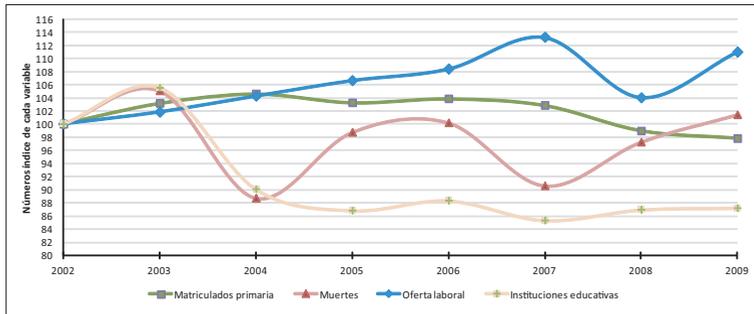
Por otro lado, la muerte se define como “la desaparición permanente de todo signo de vida, cualquiera que sea el tiempo transcurrido desde el nacimiento con vida (cesación postnatal de las funciones vitales sin posibilidad de resucitar)” (Organización Panamericana de la Salud, 1995). En este trabajo sólo se tienen en cuenta las defunciones de adultos en edad productiva.

Por su parte, en el departamento de Bolívar aumentaron las muertes de adultos en edad productiva al pasar de 2.135 muertes en el año 2002 a 2.243 en el 2003, situación que se revierte en el 2004, al ubicarse en 1.894 muertes, pero que se vuelve a presentar en 2005

⁷El análisis de las variables se realiza a través de la elaboración de números índice, esto debido a que la diferencia de los valores absolutos entre las variables es muy grande y lo más relevante para este caso es observar las variaciones que se dan a través de los años.

y 2006 (2.108 y 2.139 respectivamente); luego, en el año 2007 hay una disminución llegando a 1.934 muertes, aunque finalmente en 2008 y 2009 vuelven a aumentar, ubicándose las cifras de fallecidos en 2.076 y 2.165 respectivamente. Se observa una tendencia general ascendente, como consecuencia de los conflictos sociales que durante muchos años han padecido los habitantes de varias zonas del departamento de Bolívar, una de las regiones del país más marcadas por el conflicto y los fenómenos de violencia asociados a este (Pérez, 2005).

En cuanto a la oferta laboral, esta también es llamada *fuerza laboral* y está conformada por las personas en edad de trabajar que trabajan o están buscando empleo. Se calcula a partir de las cifras de población en edad de trabajar que se refieren a la población de los grupos de edades de más de 10 años hasta 65 años. En la figura 1 se observa que el comportamiento de esta variable es claramente creciente. Desde comienzos del periodo de estudio aumenta paulatinamente hasta llegar a su punto más alto en el año 2007; luego disminuye levemente en el 2008, pero termina aumentando nuevamente en el 2009. Lo anterior se explica debido a que la oferta laboral depende directamente del crecimiento de la población, la cual en la mayoría de los municipios de Bolívar se mantiene en tasas de crecimiento entre 1% y 2%, lo que hace aumentar la población en edad de trabajar, y puesto que en zonas como estas, las personas desde muy jóvenes dejan de formarse académicamente; entonces, entran rápidamente a convertirse en parte de la llamada fuerza laboral.



Fuente: DANE, MEN, cálculos y diseño de los autores. 2002=100

Gráfica 1. Variables de estudio en el departamento de Bolívar, 2002 – 2009

Finalmente, en la figura 1 también se muestra la evolución del número de instituciones educativas autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional en el departamento de Bolívar; se observa que con el tiempo ha disminuido el número de estas, teniendo la mayor caída al pasar del año 2003 al 2004 y de allí en adelante la tendencia se mantiene a la baja. Lo que se explica en muchas ocasiones por los estragos de las olas invernales que han azotado a los municipios del departamento, afectando la infraestructura de las instituciones y en el peor de los casos dejándolas inadecuadas para su uso, por lo que disminuye el número de centros educativos que pueden matricular niños con la intención de estudiar. Además, otra razón para la disminución del número de instituciones educativas son las fusiones que se han dado entre algunas de ellas, con el fin de mejorar la calidad, de sistematizar procesos y de ampliar cobertura, lo que ha conllevado a disminuir las cifras de instituciones.

5.2. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

A continuación se estima un modelo de datos de panel para encontrar la incidencia de las muertes y la oferta laboral en la generación de capital humano en los 45 municipios del departamento de Bolívar durante el periodo 2002–2009 utilizando cinco métodos de estimación, los cuales, con diferentes especificaciones, permiten hacer

comparaciones sobre cuál es el que más se ajusta, cuál es el más consistente y cuál es el más coherente en cuanto a las relaciones que se generan entre las variables.

La especificación econométrica de este modelo es la forma tradicional del modelo de efectos individuales en el marco del análisis de datos de panel:

$$Y_{it} = x_{it} \beta + \alpha_i + u_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Donde Y_{it} es el capital humano para el municipio i en el año t ; x_{it} es el vector de las características del municipio para el municipio i en el año t ; u_{it} es el error idiosincrático o perturbación estocástica; y α_i es el efecto fijo. Para la modelación, se llama α_i a un efecto fijo no observado del municipio que captura todos los factores no observados invariables en el tiempo que pueden afectar al capital humano, tales como las cuestiones geográficas y las formas culturales de la percepción de educarse o no.

El estimador de MCO agrupados es una estimación tradicional corriente por mínimos cuadrados con datos agrupados, la cual requiere que el término del error compuesto $z_{it} = \alpha_i + u_{it}$ no esté correlacionado con las variables explicativas, que en este contexto es una suposición más fuerte, especialmente para el efecto fijo α_i . La estimación, sin tener en cuenta esta consideración, puede conducir a una visión sesgada y a unos estimadores MCO inconsistentes.

Además, el estimador de FE puede ser calificado como la mejor especificación considerando la heterogeneidad entre los municipios del departamento de Bolívar; en otras palabras, este método de estimación puede trabajar con la correlación entre el efecto no observado α_i y las variables explicativas en cualquier periodo, estas características se pueden tomar como una forma más débil de la endogeneidad. Wooldridge (2002) establece que el análisis de efectos fijos es más robusto que los efectos aleatorios para esta particularidad.

La implementación del estimador de FE (Wooldridge, 2002) consiste en la transformación de los datos, en primer lugar promediando la ecuación 1 (cada variable de la ecuación) a lo largo de los diferentes años para obtener la ecuación 2 de corte transversal:

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i B + \alpha_i + \bar{u}_i, \quad (3)$$

Donde, $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$, $\bar{x}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it}$ y $\bar{u}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T u_{it}$, restando la ecuación 1 de la ecuación 2 para cada t , se obtiene la ecuación FE transformada, cuyo efecto específico individual α_i ha sido eliminado. Y luego se aplica mínimos cuadrados ordinarios a la resultante ecuación estimada.

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i) B + \alpha_i + (u_{it} - \bar{u}_i)$$

Sin embargo, el estimador FE requiere que los datos tengan buena “within” dentro de las desviaciones (variación en el tiempo para un individuo determinado), para este caso, los datos tienen una mayor variación “between” (variación entre los individuos) que sugieren que la mejor manera de estimar la ecuación 1 debe ser mediante el estimador de efectos aleatorios (Cameron & Trivedi, 2009), lo cual permitiría obtener estimaciones más precisas.

A pesar de lo anterior, la estructura de los datos permite pensar que cada municipio tiene un efecto fijo, debido a que se supone que, como estos poseen condiciones particulares, la variación dentro de cada uno es más alta que la variación entre ellos. Además, sabiendo que con efectos fijos se puede controlar por endogeneidad débil (lo que permite que el efecto individual α_i esté relacionado con las variables independientes), mientras que con efectos aleatorios se asume que ese efecto individual no está relacionado con alguna x_i (lo cual es un supuesto difícil de asumir), y teniendo en cuenta la prueba de Hausman que para este modelo rechaza la H_0 “no existen efectos fijos y tanto los estimadores de FE y de RE son consistentes pero RE es más eficiente”, se toma la decisión de que la estimación con efectos fijos daría los estimadores más consistentes.

5.3. ANÁLISIS DE DATOS LONGITUDINALES O DE PANEL

Inicialmente se observa un panel balanceado, debido a que $T_i = t$ para todo i , es decir, no existen observaciones perdidas puesto que todas las unidades (municipios) se observan en los mismos periodos (años).

La tabla 3 resume los estadísticos descriptivos utilizados en el análisis. Uno de los aspectos que se debe destacar es la gran heterogeneidad en casi todas las variables para cada municipio, debido a la inclusión de Cartagena, Magangué y El Carmen de Bolívar que son los que tienen los más altos número de matriculados y PEA, lo que se puede observar con la desviación conjunta (*overall*) que tienen estas variables.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables

Variable	Mean	Std. Dev.			Minimun	Maximun
		Between	Within	Overall		
Matriculados	5662.764	15641.58	559.4719	15498.44	800	110985
Establecimientos	16.16667	61.24239	3.435032	60.73959	1	446
PEA	16747.05	53453.99	2178.142	52975.09	2506	387080
Muertes	46.37222	183.1335	11.85961	181.7267	0	1345

Fuente: Diseño de los autores.

También es importante recordar que algunas variables típicas, como número de desertores o años promedio de escolaridad que la literatura sugiere inciden en el capital humano, no se han tenido en cuenta debido a la falta de información para todos los años y para todos los municipios que conforman al departamento de Bolívar.

La tabla 4 presenta los resultados de la aplicación de MCO agrupados (Pooled OLS), de efectos fijos (FE), de efectos fijos con corrección por heteroscedasticidad (FE_rob), de efectos aleatorios (RE) y de efectos aleatorios con corrección por heteroscedasticidad (RE_rob). Además, muestra los estimadores de la ecuación 1 para el capital humano, medido como el número de matriculados en educación básica primaria. Inicialmente, el interés es mostrar que la incidencia en el capital humano de todas las variables es significativa en los estimadores de efectos fijos y de efectos fijos con corrección por heteroscedasticidad; mientras que con los demás métodos de estimación, la variable “muertes” se presenta como no significativa, lo que demuestra que la estimación por FE es la que más se ajusta a la significancia de todas las variables.

Los resultados muestran que las estimaciones de los coeficientes y las relaciones entre las variables corresponden a las expectativas *a priori*. Usando estimadores Pooled OLS, las variables “instituciones educativas” y “oferta laboral” tienen un impacto significativo sobre el capital humano. El resultado más notable es que la variable “muertes” no es significativa en esta especificación.

Los MCO agrupados requieren que el término de error compuesto $z_{it} = \alpha_i + u_{it}$ no esté correlacionado con las variables explicativas, lo que en este contexto es una suposición más fuerte de asumir sobre todo por el efecto fijo α_i . Esto sugiere que hay que tener en cuenta dos opciones: 1. Utilizar especificaciones en el marco de datos de panel para luchar contra la posible correlación entre el efecto individual α_i y las variables explicativas x_{it} , los estimadores FE, FE_rob, RE, y RE_rob pueden ayudar en esta labor. 2. Después de definir la estructura de datos de panel, se debe encontrar la forma de precisar cómo las especificaciones podrían dar mejores estimadores. Una manera de descubrir cuál de los estimadores (FE y RE) es correcto es mostrando si el grado de variación en los datos es “adentro” de cada municipio o “entre” los municipios en el período de estudio. Si hay más variación “adentro” de cada municipio que “entre” los municipios, el estimador FE podría conducir a estimadores consistentes; en cambio, si hay más variación “entre” los municipios, el estimador RE daría mejores estimaciones.

La tabla 3 reporta la desviación estándar de las variables “adentro” de los municipios y “entre” los municipios; los resultados muestran una mayor variación “entre” los municipios, lo que indica que RE puede ser el mejor estimador, pero los resultados de la prueba de Hausman no validan el uso de este enfoque, ya que rechaza la H_0 “no existen efectos fijos y tanto los estimadores de FE y de RE son consistentes pero RE es más eficiente”, por lo que se toma la decisión de que la estimación con efectos fijos daría los estimadores más consistentes.

Usando efectos fijos y efectos fijos con corrección por heteroscedasticidad en las variables de interés (muertes, oferta laboral e instituciones educativas) se generan estimadores significativos al 1%. La interpretación de los coeficientes es la siguiente: un aumento de un caso en el número de muertes reduce la generación de capital humano

(matriculados en educación básica primaria) en 8.17 matriculados; por el lado de la oferta laboral, un aumento de un individuo en la fuerza laboral incide en un incremento de 0.08 en la generación de capital humano, y, por su parte, un aumento de una institución educativa produce un incremento de 36.11 matriculados.

Con estimadores RE y RE_rob la incidencia es muy similar: un aumento de un caso en el número de muertes reduce en 3.42 el número de matriculados; en la oferta laboral, un aumento de un integrante de la fuerza laboral incrementa en 0.19 el número de matriculados, y por su parte un aumento de una institución educativa incrementa en 94.5 el número de matriculados. En el caso de los Pooled OLS, el incremento de un caso de muerte se refleja en la disminución de 1.9 matriculados; el aumento de un integrante de la fuerza laboral ocasiona un aumento de 0.19 matriculados, y finalmente en el caso de las instituciones educativas, al aumentar una genera un incremento de 91.4 matriculados.

Tabla 4. Estimaciones para matriculados en Básica Primaria

Variable	Pooled OLS		FE		FE_rob		RE		RE_rob	
Dependent Variable: Capital Humano -Matriculados en Educación Básica Primaria-										
	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.
Muertes	-1.9	4.96	-8.17***	2.69	-8.17***	1.90	-3.42	2.85	-3.4	5.7
Oferta Laboral	0.19***	0.01	0.08***	0.02	0.08***	0.01	0.19***	0.01	0.2***	0.0
Instituciones Educativas	91.49***	13.48	36.11***	10.44	36.11***	8.38	94.46***	8.29	94.5***	19.6
Constante	1E+03	78.51	4E+03	373.50	4E+03	22721	1E+03	186.53	1E+03	162.4
R2	0.994		0.9936		0.9936		0.994		0.994	
Hausman Test	0.000									

***, **, * Muestran significancia al 0.01, 0.05 y 0.1 respectivamente. S.E: Desviación Estándar.

Por otro lado, se estima un nuevo modelo para los matriculados en educación básica secundaria⁸, con el fin de comparar los resultados obtenidos anteriormente con los matriculados en educación básica primaria.

En la tabla 5 se puede observar que en este caso la incidencia en el capital humano (matriculados en secundaria) de la variable “muertes” no es significativa con ninguno de los estimadores; además, la relación sólo es coherente cuando se estima con FE y FE_rob, para el resto refleja una relación directa con la variable dependiente siendo ilógico decir que al aumentar las muertes se incrementen los matriculados.

Por su parte, la variable “instituciones educativas” sólo es significativa con los estimadores OLS y FE y, a su vez, proporciona una relación incoherente con los estimadores FE y FE_rob, al ser negativa y plantear que al aumentar las instituciones educativas disminuyen los matriculados. En cuanto a la variable “oferta laboral”, esta refleja coherencia en la relación con la variable dependiente en todos los estimadores y, a su vez, muestra significancia estadística.

Lo anterior confirma que las mediciones del capital humano a través de los matriculados en educación básica secundaria, no refleja estimaciones consistentes y relaciones coherentes entre sus variables, por lo que al haberse estimado este modelo con el propósito de realizar una comparación con el modelo que mide al capital humano con los matriculados en educación básica primaria, se puede afirmar que los niños en el ciclo escolar de primaria son quienes más se afectan por un evento de muerte de los padres en edad productiva, por el hecho de que los padres dejen de integrar la fuerza laboral y por el número de instituciones educativas disponibles para acceder a educarse.

⁸ La educación básica secundaria consta de cuatro grados (generalmente en edades de los 11 a los 14 años), cada uno de un año de duración, nombrados de sexto a noveno grado.

Tabla 5. Estimaciones para matriculados en Básica Secundaria

Variable	Pooled OLS		FE		FE_rob		RE		RE_rob	
Dependent Variable: Capital Humano -Matriculados en Educación Básica Secundaria-										
	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.
Muertes	3.95	2.55	-1.72	2.00	-1.72	1.99	0.97	2.06	0.97	1.44
Oferta Laboral	0.17***	0.01	0.15***	0.01	0.15***	0.01	0.19***	0.01	0.19***	0.01
Instituciones Educativas	20.41***	6.95	-27.22***	7.76	-27.22	18.80	3.93	5.89	3.93	3.82
Constante	-85.13	40.45	1E+03	277.6	1E+03	420.37	-2E+02	66.11	-2E+02	65.08
R2	0.9967		0.9945		0.9945		0.9965		0.9965	
Hausman Test	0.000									

***, **, * Muestran significancia al 0.01, 0.05 y 0.1 respectivamente. S.E: Desviación Estándar.

Cómo último punto de comparación, se estima un nuevo modelo para los matriculados en educación media vocacional⁹, con el fin de verificar el ajuste y coherencia de las variables utilizadas en la estimación para este nivel educativo.

Los resultados de las estimaciones por varios métodos se pueden observar en la tabla 6, en la que se muestran los estimadores de los parámetros y la significancia estadística de cada uno de ellos. Se encuentra que en este caso las variables “muertes” y “oferta laboral” son significativas con todos los métodos de estimación utilizados, mientras que la variable “instituciones educativas” muestra significancia al 0.01 sólo en FE y en RE; por su parte, en FE_rob y en RE_rob la significancia se da al 0.05 y al 0.1 respectivamente.

Hasta ahora el modelo muestra significancia estadística de las variables explicativas con respecto al capital humano (matriculados en educación media vocacional) para todos los métodos, excepto para la variable “instituciones educativas” con el método Pooled OLS.

⁹ La educación media vocacional consta de dos grados: décimo y undécimo (generalmente en edades de 15 a 17 años).

Lo anterior refleja que hasta el momento el modelo es consistente y ajustado a lo esperado; sin embargo, en cuanto se analizan las relaciones entre las variables, se observa que para las variables “muertes” e “instituciones educativas”, las relaciones con respecto al capital humano son diferentes de acuerdo con lo esperado, lo que muestra que al aumentar las muertes se incrementan los matriculados en educación media vocacional y también que al crearse más instituciones educativas se disminuyen los matriculados; dos relaciones incoherentes de acuerdo con la teoría, por lo que en este sentido este modelo no sería el más consistente y ajustado para representar las incidencias de las variables explicativas sobre la variable explicada.

Tabla 6. Estimaciones para matriculados en Media Vocacional

Variable	Pooled OLS		FE		FE_rob		RE		RE_rob	
Dependent Variable: Capital Humano -Matriculados en Educación Media Vocacional-										
	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.	β	S.E.
Muertes	4.24***	1.10	3.74***	0.87	3.74***	1.09	3.62***	0.88	3.62***	1.03
Oferta Laboral	0.06***	0.00	0.08***	0.01	0.08***	0.00	0.07***	0.00	0.07***	0.00
Instituciones Educativas	-0.13	2.99	-9.84***	3.40	-9.84**	4.58	-9.61***	2.52	-9.61*	5.19
Constante	-1E+02	17.43	-3E+02	121.6	-3E+02	76.94	-2E+02	27.47	-2E+02	31.18
R2	0.9952		0.9950		0.995		0.995		0.995	
Hausman Test	0.000									

***, **, * Muestran significancia al 0.01, 0.05 y 0.1 respectivamente. S.E: Desviación Estándar.

Luego de estimar los dos modelos que se presentan en las tabla 5 y 6, empleando como indicadores del capital humano a los matriculados en educación básica secundaria y a los matriculados en educación media vocacional respectivamente, y con el fin de realizar comparaciones con el modelo estimado que se muestra en la tabla 4, se evidencia que el ajuste de esos dos modelos no es el mejor y que las relaciones entre las variables explicativas y la variable explicada no son coherentes en la mayoría de los casos. El mayor ajuste y la mayor consistencia de la estimación del modelo de capital humano se logra cuando se emplea a los matriculados en educación básica primaria como indicador de

dicha variable, lo cual justifica aún más lo encontrado en la revisión de la literatura y lo plasmado en la hipótesis de esta investigación, es decir, en ese nivel los estudiantes tienen mayor dependencia hacia los padres, y que ante el fallecimiento de los padres cabeza de hogar, el mayor impacto se genera cuando el estudiante se encuentra en ese ciclo escolar.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los resultados de esta investigación se demostró que en los 45 municipios que conforman al departamento de Bolívar, durante el periodo 2002-2009, las muertes y la oferta laboral inciden en la generación de capital humano cuando esta última es medida con los matriculados en educación básica primaria. Es decir, son los niños del grupo de entre 5 y 6 años de edad, hasta los 11 y 12 años de edad los que más se afectan si los padres en edad productiva fallecen y/o si dejan de integrar la fuerza laboral, debido a que quedarían expuestos a perder el apoyo de los padres cabeza de hogar y como consecuencia dejarían de matricularse en la educación básica primaria.

Mediante el ejercicio econométrico de estimación del modelo de datos de panel para los 45 municipios del departamento de Bolívar, durante el periodo 2002-2009 por el método de efectos fijos con corrección por heteroscedasticidad, y teniendo en cuenta únicamente los matriculados en educación básica primaria, se pudieron extraer los siguientes resultados: un aumento de un caso en el número de muertes reduce la generación de capital humano (matriculados en educación básica primaria) en 8.17 matriculados. Un aumento de un individuo en la fuerza laboral incide en un incremento de 0.08 en la generación de capital humano. Y por su parte, un aumento de una institución educativa produce un incremento de 36.11 matriculados (siendo esta la variable más sensible). A su vez, todas las variables son significativas al 1%.

Para el caso de los matriculados en educación básica secundaria y de los matriculados en educación media vocacional, los resultados no reflejan estimaciones consistentes y relaciones coherentes entre sus variables, por lo que en términos de comparación con los matriculados

en educación básica primaria, se puede afirmar que los niños en el nivel escolar de primaria son quienes más se afectan por un evento de muerte de los padres en edad productiva, por el hecho de que los padres dejen de integrar la fuerza laboral y por el número de instituciones educativas disponibles para acceder a educarse.

Se cumple la hipótesis planteada: “las muertes y la oferta laboral inciden en la generación de capital humano en los municipios del departamento de Bolívar en el periodo 2002–2009”, cuando se utiliza como indicador del capital humano a los matriculados en educación básica primaria.

Con esta investigación se confirman los hallazgos de estudios anteriores para otras zonas y otros años: “en edad adulta el exceso de mortalidad altera la formación de capital humano en la sociedad”.

En futuras agendas investigativas se sugiere trabajar con variables típicas, como número de desertores o años promedio de escolaridad, aspectos que la literatura sugiere inciden en el capital humano. No se han tenido en cuenta debido a la falta de información para todos los años y para todos los municipios que conforman el departamento de Bolívar.

REFERENCIAS

- Alvis, N., Correa, J., López, C. & Pattigno, G. (2007). Impacto Económico de la Mortalidad por SIDA en Colombia 1997-2001. *Panorama Económico*, 15, 293-298.
- Barro, R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, 98 (5), 103-125.
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (Third ed.). London: National Bureau of Economic Research.
- Beegle, K. (2005). Labor Effects of Adult Mortality in Tanzanian Households. *Economic Development and Cultural Change*, 53 (3), 655-683.
- Blanco Romero, W. (2009). *Historia de El Carmen de Bolívar y su tabaco en los Montes de María. Siglos XVIII - XX*. Cartagena: Editorial Universidad de Cartagena.
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2009). *Microeconometrics Using Stata*. Texas: Stata Press.

- Carnoy, M. (2006). *Economía de la educación*. Barcelona: Editorial UOC.
- Carter, M., May, J., Agüero, J. & Ravindranath, S. (2007). The Economic Impact of Premature Adult Mortality: Panel Data Evidence from KwaZulu-Natal, South Africa. *Official Journal of the international AIDS Society*, 21 (7), 67-73.
- Chakraborty, S., & Das, M. (2005). Mortality, Human Capital and Persistent Inequality. *Journal of Economic Growth*, 10 (2), 159-192.
- Chicoine, L. (2012). AIDS Mortality and its Effect on the Labor Market: Evidence from South Africa. *Journal of Development Economics*, 98 (2), 256-269.
- Cropper, M. (1977). Health, Investment in Health, and Occupational Choice. *Journal of Political Economy*, 85 (6), 1273-1294.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (1 de Marzo de 2013). *Sitio web del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia*. Recuperado el 10 de julio de 2012, de www.dane.gov.co
- Evans, D., & Miguel, E. (2007). Orphans and Schooling in Africa: A Longitudinal Analysis. *Demography*, 44 (1), 35-57.
- García, B. (2001). Educación, capital humano y crecimiento. *Ciencia Ergo Sum. Revista científica multidisciplinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México*, 8 (1), 6-18.
- Grossman, M. (1972). On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. *Journal of Political Economy*, 80 (2), 223-255.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª. ed.). México D.F: Editorial McGraw-Hill.
- Johnes, G. (1997). Economía de la Educación: Capital Humano, Rendimiento Educativo y Mercado de Trabajo. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 77, 370-377.
- Lewis, A. (1980). The Slowing Down of the Engine of Growth. *American Economic Review*, 70 (4), 555-564.
- Liljas, B. (1998). The demand for health with uncertainty and insurance. *Journal of Health Economics*, 17 (2), 153-170.
- Mincer, J. (1996). Economic Development, Growth of Human Capital, and the Dynamics of the Wage Structure. *Journal of Economic Growth*, 1 (1), 29-48.
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 66 (4), 281-302.

- Ministerio de Educación Nacional. (1 de Marzo de 2013). *Stio web del Ministerio de Educación Nacional*. Recuperado el 21 de Mayo de 2012, de <http://www.mineduacion.gov.co>
- Mulligan, C., & Sala-I-Martin, X. (2000). Measuring Aggregate Human Capital. *Journal of Economic Growth* , 5 (3), 215-252.
- Mushkin, S. (1962). Investment in Human Beings. *Journal of Political Economy* , 70 (5), 129-157.
- Organización Panamericana de la Salud. (1995). *Clasificación internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud*. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Pérez, D. (2005). *Efectos económicos del desplazamiento forzado en Colombia: Departamentos de Antioquia, Bolívar y Valle del Cauca 1997 - 2004*. Cartagena: Escuela Latinoamericana de Cooperación y Desarrollo, Universidad San Buenaventura.
- Sanmartin, C., Ross, N. A., Tremblay, S., Wolfson, M., Dunn, J. R., & Lynch, J. (2003). Labour market income inequality and mortality in North American metropolitan areas. *Journal of Epidemiology and Community Health* , 57 (10), 792-797.
- Schultz, T. W. (1960). Capital formation by Education. *Journal of Political Economy* , 68 (6), 112-132.
- Villa Arcila, C. L. (2001). *Economía de la educación con énfasis en la educación superior* (Primera ed.). Bogotá: Universidad de los Andes.
- Wooldridge, J. (2002). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno* (2a. ed.). Mexico D.F: Thomson.
- Yamauchi, F., Buthelezi, T., & Velia, M. (2008). Impact of Prime-Age Adult Mortality on Labor Supply Evidence from Adolescents and Women in South Africa. *HIV, Livelihoods, Food and Nutrition on Security: Findings from renewal research (2007-2008)* (15), 15-16.