

**LA EDUCACIÓN Y EL INGRESO COMO DETERMINANTES DE LA ESPERANZA
DE VIDA EN COLOMBIA - 2002-2012**

**EDUCATION AND INCOME AS DETERMINANTS OF EXPECTANCY OF LIFE IN
COLOMBIA - 2002-2012**

**EDUCAÇÃO E RENDA COMO DETERMINANTES DA ESPERANÇA DA VIDA
NA COLÔMBIA - 2002-2012**

Por: GÓMEZ ESCOBAR – Evelyn, BOLAÑOS SÁNCHEZ – Tania, RIASCOS H. – Julio César

Egresada del programa de economía, Universidad de Nariño. Investigadora, Grupo de Investigación Coyuntura Económica y Social adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Nariño, clasificado en Colciencias con Categoría C. E-mail: evelynlisbeth112@gmail.com

Egresada del programa de economía, Universidad de Nariño. Investigadora, Grupo de Investigación Coyuntura Económica y Social adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Nariño, clasificado en Colciencias con Categoría C. E-mail: tanosmar@gmail.com

Magister en Gerencia y Asesoría Financiera, Universidad Mariana, Profesor e investigador Universidad Mariana y Universidad de Nariño. Integrante de los Grupos de Investigación Contar, Coyuntura Económica y Social y Frontera Sur. E-mail: julioriascos@mail.udenar.edu.co

Recibido: 15 de abril de 2016

Aprobación definitiva: 31 de mayo de 2016

RESUMEN

Este estudio sugiere la relación que se presenta entre la esperanza de vida y factores socioeconómicos como el ingreso y la educación, para Colombia en el periodo comprendido entre 2002 y 2012. Con este propósito se realizó un modelo de regresión múltiple con series temporales, para el cual se utilizaron como variables independientes el PIB per cápita y la TBMC (Tasa Bruta de Matriculación Combinada), cuyos datos fueron obtenidos del Banco Mundial, proyecciones del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) y del Ministerio de Educación Nacional. Los resultados reflejan que el ingreso por habitante y el indicador de educación tienen un efecto positivo sobre la esperanza de vida de los colombianos.

Palabras clave: Esperanza de Vida, PIB per cápita, Tasa Bruta de Matriculación Combinada, Modelo de regresión múltiple con series temporales.

JEL: I19, I28, I31

ABSTRACT

In this research show the relationship between life expectancy and socioeconomic factors such as income and education for Colombia in the period between 2002 and 2012. With this purpose a multiple regression model with time series was used in which as independent variables GDP per capita and TBMC (gross enrollment ratio) whose data were obtained from the World Bank projections are made DANE (National Administrative Department of Statistics) and the National Ministry of Education. The results show that the income per individual and education indicator has a positive effect on life expectancy of Colombians.

Keywords: Life Expectancy, GDP per capita, Gross Enrollment Ratio, Multiple Regression Model with time series.

JEL: I19, I28, I31

RESUMO

Este estudo indica a relação que ocorre entre a expectativa de vida e fatores socioeconômicos como renda e educação para a Colômbia no período entre 2002 e 2012. Para este efeito, a aplicação de um modelo de regressão múltipla com série de tempo para o qual foram utilizadas como variáveis independentes PIB per capita e TBMC (taxa bruta de matrícula), cujos dados foram obtidos a partir das projeções do Banco Mundial são feitas DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estatística) e do Ministério da Educação Nacional. Os resultados mostram que por renda per capita e indicadores da educação tem um efeito positivo sobre a expectativa de vida dos colombianos.

Palavras-chave: Expectativa de Vida, PIB per capita, Taxa de Escolarização bruta, Modelo de Regressão Múltipla com série de tempo.

JEL: I19, I28, I31

INTRODUCCIÓN

La importancia de la esperanza de vida, ha sido reconocida en muchos estudios aplicados a diferentes países y grupos de países, esto se debe por un lado a que es un aspecto fundamental para la comprensión de las disparidades en el contexto multidimensional del desarrollo humano, y por otro, porque es un indicador que refleja ciertas condiciones de bienestar social para una población determinada, propiciando escenarios de desarrollo económico más eficientes y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

La relación entre esperanza de vida y factores socioeconómicos son estudiados por algunos teóricos como Preston (1975), Becker (1990), Barro (1997) y Sen (2007), entre otros. Del mismo modo, se consideran las nociones de organizaciones internacionales como el Banco Mundial (2015) y la OMS (2015).

Se selecciona la TBMC (Tasa Bruta de Matriculación Combinada) como proxy del logro educativo y el PIB per cápita y sus efectos sobre la esperanza de vida en Colombia para el período de 2002-2012. La adopción de este indicador de salud en el mundo, se da por tres consideraciones: el valor cultural intrínseco de la longevidad; su valor como forma de ayudar a las personas a plantearse aspiraciones y metas; y su relación con buen nivel de salud y nutrición, vistos a través de una medida de la situación de mortalidad en todas las edades.

La TBMC como variable de educación proporciona una medición de la capacidad del sistema educativo en el país, asimismo, el PIB per cápita como indicador del poder adquisitivo es considerado como una medida indirecta de la calidad de vida de la población en una economía.

El trabajo comienza con una revisión literaria, compuesta por dos elementos: marco teórico-conceptual y antecedentes. En el marco teórico-conceptual se destacan los enfoques sobre desarrollo humano (León, 2015), Estado de Bienestar (Galindo y Ortiz, 2001) y el enfoque de las capacidades (Sen, 2007), y las teorías de Preston (1975) sobre la relación entre el ingreso per cápita y esperanza de vida (Grossman, 1997) y respecto a la esperanza de vida y la educación. En los antecedentes, se abordan seis estudios aplicados, entre ellos, se encuentran los de Barahona (2011) realizado en Chile y Eva Aguayo y Nélida Lamelas (2003) para los países de Mercosur, en los que se concluyen como factores determinantes sobre la esperanza de vida al PIB per cápita y la educación. Se prosigue con la metodología, que describe las herramientas implementadas en esta investigación, posteriormente se realiza el análisis de las variables de estudio y por último, se presenta la estimación del modelo y las conclusiones.

Este estudio busca analizar por una parte, la influencia de la cobertura educativa y el efecto del ingreso sobre la longevidad, a fin de identificar la incidencia de estas variables en el mejoramiento de las condiciones de vida, sentando precedentes que permitan la gestión y aplicación de políticas que proporcionen escenarios óptimos para los indicadores de salud, de manera específica para la esperanza de vida en Colombia.

1. REVISIÓN LITERARIA

1.1 Marco Teórico-Conceptual

El apartado inicia con definiciones sobre la esperanza de vida como indicador de bienestar y desarrollo, se prosigue con los conceptos de “desarrollo humano” y “Estado de Bienestar”, pues son nociones ligadas al índice en estudio. Después, se exponen las teorías socioeconómicas más relevantes relacionadas con el ingreso per cápita y la educación.

La esperanza de vida al nacer es el promedio matemático de los años adicionales que una persona podría aspirar a vivir a partir de un momento dado en caso de prevalecer las condiciones de mortalidad existentes. Esta variable se ha convertido en una de las referencias más frecuentes como medida resumen del estado de salud, López, Ahmad *et al.* (2002), y como componente relevante en diferentes indicadores de desarrollo en modelos de medición y evaluación económica, Osberg y Sharpe (2002).

Las organizaciones internacionales como el Banco Mundial (2015) y el Celade (2014) definen la esperanza de vida como los años que un recién nacido puede esperar vivir si los patrones de mortalidad por edades imperantes en el momento de su nacimiento siguieran siendo los mismos a lo largo de toda su vida. Asimismo, el Instituto Nacional de Estadística de España (INEE, 2009) expone que esta variable es el número medio de años que esperaría seguir viviendo una persona de una determinada edad en caso de mantenerse el patrón de mortalidad por edad (tasas de mortalidad a cada edad) actualmente observado.

La esperanza de vida representa el promedio de años que vivirá cada componente de una generación de recién nacidos que estuviera toda su vida expuesta al nivel de mortalidad representado por una tabla de vida. La esperanza de vida al nacer resume toda la estructura de mortalidad de una sociedad y posibilita la comparación de la mortalidad de dos poblaciones de estructuras de edad diferentes, con condiciones de vida, de salud y de educación distintas (Pinilla, Goerlich y Matilla 2004).

La esperanza de vida está relacionada con otros indicadores de mortalidad, los más sobresalientes son los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) y la Esperanza de Vida Ajustada por Discapacidad (EVAD), los dos constituidos por la OMS. El estudio del índice AVAD se inicia en 1992 y representa el tiempo vivido con una discapacidad y los años de vida perdidos debido a una muerte prematura. Los años de vida perdidos se calculan mediante tablas de vida en forma estándar (Durán, 2012).

La noción de “desarrollo humano”, que incorpora algunas de las principales inquietudes del mundo actual como son la pobreza, la falta de libertad política o problemas del medio ambiente, contiene cuatro elementos esenciales, los cuales fueron descritos en el libro *“Análisis Económico de la Población-Demografía”* del economista y experto en geografía humana Luis Alberto León (2015), estos son:

1. *Productividad*, donde se busca que las personas participen plenamente en el proceso de generación de ingresos y en el empleo remunerado. Por esto, el crecimiento económico es un subconjunto del desarrollo humano
2. *Equidad*. Es necesario eliminar todas las barreras que obstaculizan las oportunidades económicas y políticas, de modo que las personas puedan disfrutar de dichas oportunidades y beneficiarse con ellas.
3. *Sostenibilidad*. Es preciso asegurar el acceso a las oportunidades no sólo para las generaciones actuales, sino también para las futuras. Deben reponerse todas las formas de capital: físico, humano, medioambiental.
4. *Participación*. Es preciso que las personas participen plenamente en las decisiones y procesos que conforman sus vidas.

Con respecto al concepto de Estado de Bienestar, se tiene que los países capitalistas desarrollados ejercen este tipo de Estado, donde dan prioridad a aspectos de desigualdad social, redistribución de la renta, seguridad social y subvenciones estatales (Galindo y Ortiz, 2001). Igualmente, la *Teoría de la Variación Relativa del Ingreso*, sugiere que es la distribución de la renta más que su nivel lo que suele explicar mejor las variaciones en el nivel medio de salud (Gertham y Johannesson, 2004), es decir, que si se mantienen constantes los niveles de la renta y de pobreza de una determinada población, el hecho de vivir en una comunidad social y económicamente más desigual genera un efecto negativo sobre sus habitantes.

Así, cuando el ingreso aumenta para personas ricas no se genera un efecto positivo en la longevidad, por el contrario, la distribución eficiente del ingreso permite el acceso de personas pobres a mejores condiciones de vida y genera un impacto positivo sobre el estado de salud.

El economista indio Amartya Sen (2007), en su *enfoque de las capacidades*, propone evaluar y valorar el bienestar y la obtención de libertad de una persona. Según el autor, lo relevante en el individuo no es su nivel de ingresos, los bienes o recursos que posee o accede, ni tampoco la satisfacción de necesidades básicas, sino lo que consigue realizar con lo que tiene; es decir, aquello que logra hacer o ser realmente. En otras palabras, es un enfoque del bienestar en términos de la habilidad de una persona para hacer actos valiosos. Por lo tanto, disponer de un “buen estado” de salud se convierte en una condición básica para desarrollar a plenitud las diversas capacidades humanas. Cuando se cuenta de forma efectiva con buena salud, las personas se muestran fuertes física, emocional y moralmente.

Sen (2007), no solo destaca la relación positiva entre la esperanza de vida de un país con su crecimiento, sino que plantea la existencia de “variables intermedias”, entre las cuales se encuentran los diferentes mecanismos institucionales, necesarios para lograr un efecto redistributivo a partir del mejoramiento de la seguridad laboral y potenciación de los componentes del capital humano, afianzando los sistemas de salud y educación principalmente. A partir de lo anterior, se concluye que para este autor existe una relación entre renta y esperanza de vida que se da a través del aumento del gasto público (salud y educación) y la reducción de la pobreza.

De esa manera, la esperanza de vida se considera como un índice general de desarrollo, puesto que los indicadores más reconocidos para medir el desarrollo económico como el PIB y el PIB per cápita no revelan la realidad de este paradigma. Por esto, esta variable ha adquirido mayor relevancia en los últimos años para ser integrada en modelos de medición y evaluación económica. Algunos indicadores internacionales a los que se integra son: el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del PNUD, compuesto por variables menos usadas tradicionalmente en economía, educación y salud, en el que se moderniza la concepción de desarrollo; y el Índice de Bienestar Económico (IEWB), este indicador compuesto se descompone en cuatro grandes dominios del bienestar económico: el consumo per cápita o *flujos de consumo efectivo per cápita*, la riqueza per cápita o *acumulación social neta de stocks de recursos productivos*, la igualdad económica o *distribución de los ingresos, pobreza y desigualdad* y la seguridad económica.

En relación a los modelos económicos en los que sobresale la esperanza de vida como variable relevante para medir la capacidad de producción y de bienestar de una determinada población con el objetivo de incluir el valor de la salud como elemento de desarrollo humano, se destaca la Teoría del Capital Humano (Philipson y Soares, 2001), la relacionada con el concepto de “Capital Salud” (Gertham y Johanneson, 1999) y la elaboración del concepto de “Renta Salud” (Nordhaus, 2002). También existe el indicador “Potencial de Calidad de Vida” (QLP) propuesto por Pinilla y Goerlich (2004), que combina información de esperanzas de vida con datos de rentas, junto con la estructura demográfica de la sociedad y la consideración de una línea de pobreza.

Respecto a los determinantes de la esperanza de vida, sobresalen los estudios de Wilkinson (1996), donde se comprueba que en los países desarrollados un incremento adicional del ingreso per cápita, del gasto en salud, del acceso al agua potable y de la ingesta de calorías no generan incrementos significativos sobre la esperanza de vida. Así, un nivel de renta elevado podría ser una precondition de una mayor esperanza de vida pero no una variable determinante de ésta (Aguayo y Lamelas, 2003).

Existen diversas investigaciones desde perspectivas teóricas y empíricas, que han analizado la relación entre ingreso per cápita y el estado de salud, para medir su impacto sobre este indicador. Preston (1975) fue pionero en el análisis empírico de esta relación, quien encontró una importante y positiva relación entre los niveles de ingreso nacionales y la esperanza de vida en los países más pobres. Sin embargo, se trata de una correlación claramente no lineal, cuya representación gráfica adopta la forma de una función de tipo logarítmico conocida como “Curva de Preston. Esto significa que conforme la renta aumenta disminuye el contenido informativo de la esperanza de vida, considerada como indicador de desarrollo, esto se presenta fundamentalmente en los países desarrollados.

Rogers (1979) también afirmó que la relación ingreso per cápita y esperanza de vida era asintótica, es decir, había una esperanza de vida máxima a partir de un cierto nivel de renta, pero esta dejaba de surtir efecto con las rentas más altas. Incluso era posible que en rentas muy elevadas la esperanza de vida se pudiese

ver reducida. Del mismo modo, Wilkinson (1996), plantea que el PIB per cápita es el factor más importante para explicar las diferencias en la esperanza de vida, pero asegura que esta relación sólo se verifica en los países relativamente ricos y asevera que la relación entre ingreso, salud y desigualdad es diferente en países ricos y pobres. Es claro advertir que aquellos países con ingresos bajos encontrarán problemas, tanto para crecer como para mejorar la salud de la población, cayendo por distintos mecanismos en lo que se conoce como trampa de pobreza (Bowles, 2006). Autores como Monterubbianesi (2008) consideran que las trampas de pobreza pueden ser causa de bajos estados de salud.

El sentido de causalidad entre el PIB per cápita y la esperanza de vida, aún no es suficientemente claro Fuchs (2004), ya que, mayores ingresos permiten un progreso en el estado de salud y puede impulsar inversiones en saneamiento. Asimismo, la mejora de la salud aumenta las tasas de supervivencia de los niños, lo que aumenta el producto per-cápita por el incremento de las tasas de actividad y ocupación en el mercado de trabajo. A su vez, la mejora de la salud entre los adultos aumenta la productividad de los ocupados.

Barro (1997), mostró que la esperanza de vida está significativamente correlacionada con el crecimiento económico ulterior. Esto sugiere la posibilidad de causalidad circular entre salud e ingreso, lo cual introduce problemas de endogeneidad en los análisis econométricos y, por consiguiente, sesgo en los modelos econométricos que ignoran este efecto. Así, la salud de una población puede asociarse con el nivel de ingreso y por lo tanto con el crecimiento económico.

Respecto a factores socioeconómicos determinantes de la salud de un individuo, Grossman (1997) sostiene que la variable más influyente es la educación. Su análisis establece que un mayor nivel de educación incrementa el *status* de salud, apareciendo una correlación positiva entre indicadores de salud y educación. Gertham y Johannesson (2004) encuentran que, independientemente de la evolución del ingreso individual, niveles educativos crecientes provocan niveles más altos de educación de las generaciones posteriores a través de los siguientes mecanismos:

1. Mayores posibilidades de tomar decisiones eficientes de consumo
2. Mejor planificación familiar
3. Mejor inserción en la comunidad
4. Mejor producción de salud al interior del hogar

La educación, al ser considerada como uno de los principales factores que influyen en el avance y desarrollo de las sociedades, permite alcanzar mayores niveles de crecimiento económico, además es un elemento determinante para disminuir los niveles de desigualdad, debido a que, en general, tiene un efecto directo sobre los ingresos, pues aumenta la productividad de la mano de obra según Mankiw, Romer y Weil (1990).

Jim Davie (2003) plantea que la mayor escolaridad está asociada con un mejor estado de salud, por tanto, mayor longevidad y a su vez, reduce la probabilidad de

embarazos de adolescentes, particularmente en países desarrollados. Así mismo, una mayor esperanza de vida implica una tasa de rendimiento más alta para la inversión en capital humano, es decir, la productividad laboral se puede incrementar gracias al mejor estado de salud de las personas y a su vez, aumentan sus capacidades de aprendizaje físico y psicológico.

Además, Becker (1990) evidenció que la formación de capital humano es diferente de la del capital físico, por lo cual, la acumulación de capital salud requiere de inversiones en personal capacitado para el tratamiento de enfermedades y de políticas de salubridad, lo cual implica una inversión alta en capital humano.

Bloom y Canning (2000), establecen cuatro mecanismos con los cuales el estado de salud puede incentivar al crecimiento económico: productividad, educación, inversión en capital fijo y dividendo demográfico. Se resalta la productividad, puesto que una población más saludable genera trabajadores física y mentalmente más productivos, con menor probabilidad y frecuencia de enfermedades y menos ausentismo laboral; igualmente, se destaca la educación, porque personas saludables con una mayor expectativa de vida tienen incentivos para invertir en el desarrollo de su potencial con beneficios de largo plazo. Por otro lado, si un trabajador vive más tiempo, la mayor cantidad de años de vida aumenta en forma directa su productividad, pues al acumular experiencia se torna más productivo. Así, se espera que el aumento de la esperanza de vida se canalice hacia trabajadores mejor capacitados.

1.2 Antecedentes

Existen diversos estudios enfocados a identificar los determinantes de la esperanza de vida en las diferentes regiones del mundo, los cuales han concluido que variables como el ingreso per cápita, el nivel educativo, el gasto en salud y educación, la ubicación geográfica, hábitos de consumo, entre otros, tienen una relación directa con la esperanza de vida. Sin embargo, existen diferentes enfoques para identificar otros determinantes, por ejemplo, patologías que son materia de estudio para las ciencias de la salud, y fenómenos como la violencia y el terrorismo que son netamente sociales, y que, en conveniencia de este estudio no serán consideradas, por lo cual, es necesario destacar que las siguientes referencias son investigaciones que toman variables socioeconómicas y que se han realizado en su gran mayoría para grupos de países latinoamericanos.

Entre los autores de estudios analizados se encuentra Barahona (2011), que establece que los determinantes de la esperanza de vida para Chile durante el periodo comprendido entre 1988 y 2008 son: el PIB per cápita, número de médicos, número de enfermeras y gasto público en salud, mediante la metodología de correlación de Pearson y la aplicación de un modelo de regresión simple para 18 observaciones. Los resultados arrojaron que el coeficiente entre la esperanza de vida y el ingreso per cápita fue positivo y muy cercano a uno (0,98). Por otra parte, la relación entre número de médicos, número de enfermeras y esperanza de vida presentan un comportamiento similar. En base a los resultados, se concluye que el

incremento del PIB per cápita es más beneficioso que las otras variables analizadas respecto al efecto sobre la esperanza de vida.

Montero (2001) analiza la esperanza y su relación con la Tasa Bruta de Matriculación Combinada (TBMC) y el PIB per cápita, medido en dólares. Para su realización se utilizó una muestra aleatoria de 35 países a través de un modelo de regresión múltiple. Para cumplir con tal objetivo se calculó la TBMC que se considera para esta investigación como un indicador más sensible y representativo de la educación. De este estudio se concluye que los esfuerzos en fortalecer el sistema educativo tienen mayor incidencia en la esperanza de vida que el indicador de poder adquisitivo.

En un estudio Rogot, Sorlie y Norman (1992), analizan la esperanza de vida de hombres blancos y mujeres blancas desde 1979 hasta 1985. Para lo cual se realizó la comparación entre la esperanza de vida y grupos de personas por rangos de edad, mediante la aplicación de Tablas de Vida Abreviadas¹ construidas a partir de una sección transversal básica para cada una de las siguientes condiciones: educación, empleo e ingreso familiar para un periodo de 6 años. Los resultados arrojaron que la esperanza de vida varía directamente con el nivel de escolarización y el ingreso familiar. A partir del análisis individual de las variables se obtuvo que la esperanza de vida aumenta en 1 ó 2 años más para los hombres blancos que para las mujeres blancas.

Por su parte, Nélida Lamelas y Eva Aguayo Lorenzo, realizan dos estudios. El primero en 2007, establece la relación de causalidad entre la esperanza de vida y la educación para el periodo comprendido entre 1970 y 2000. Los datos empleados corresponden a los cinco países miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN): Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. La metodología consistió en la realización de un modelo de datos panel con efectos fijos para 35 observaciones (mínimos cuadrados agrupados). Estos países alcanzaron logros significativos en dos indicadores sociales: la esperanza de vida y el nivel educacional, cabe resaltar la incidencia que ejerce el porcentaje de población con estudios posteriores a los secundarios en el comportamiento de la esperanza de vida en la CAN.

La segunda investigación de las mismas autoras denominada “Factores determinantes de la esperanza de vida en los países del Mercosur, 1970-2000”, realizada en el 2003, analiza la evolución de la esperanza de vida en relación con el comportamiento del PIB per cápita y los años promedio de escolarización para la población mayor de 15 años. El método consistió en la estimación de un modelo econométrico de datos panel (mínimos cuadrados ordinarios) para 7 observaciones. A partir de los resultados se evidencia un impacto positivo del crecimiento económico y la educación sobre la esperanza de vida.

1. Las tablas de vida abreviadas son una herramienta que permite identificar en términos de probabilidad aspectos que se refieren a la mortalidad, por lo cual es posible obtener índices de gran valor comparativo para estimar la longevidad.

2. METODOLOGÍA

De acuerdo a las necesidades de este estudio, la modelación se dio a partir de datos obtenidos de fuentes secundarias tales como: el Banco Mundial para el PIB per cápita (términos corrientes) en dólares de Estados Unidos, y para la esperanza de vida para los años de 2002 a 2012.²

Para adquirir los datos de la variable proxy de educación, fue necesario calcular la Tasa Bruta de Matriculación Combinada para cada año. Dicho procedimiento, se realizó extrayendo datos de población en edades entre los 5 y 19 años (disponibles en el DANE) y el número de matriculados en preescolar, primaria y bachillerato que se adquirió del Ministerio de Educación Nacional, con el fin de construir la TBMC para el periodo comprendido entre 2002 y 2012, a partir de la siguiente fórmula:

$$TBMC = \frac{\text{Número de matriculados en preescolar, primaria y secundaria}}{\text{Población total en edades entre los 5 y 19 años de edad}} \quad (1)$$

En síntesis, las variables exógenas para este estudio son: proxy del logro educativo (TBMC) y el ingreso (PIB per cápita), que explican la esperanza de vida. Cabe resaltar, que para analizar el efecto de las variables escogidas no es necesario realizar una estimación econométrica compleja (Lamelas y Aguayo, 2013). Una vez obtenidos los datos, se realiza un modelo de regresión múltiple, que no necesita consideraciones de procesos autoregresivos, con base a que los antecedentes analizados y la conveniencia de este estudio para Colombia, arrojan que la modelación a partir de Mínimos Cuadrados Ordinarios, resulta favorable en la explicación de la esperanza de vida para el periodo de análisis, de la forma:

Expresión del Estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \hat{\beta}_3 X_{3i} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ki} + \hat{u}_i \quad (2)$$

Que en su notación matricial se expresa así:

$$y = X\hat{\beta} + \hat{u} \quad (3)$$

Obtenemos:

$$\hat{u} = y - X\hat{\beta} \quad (4)$$

2. En el periodo de investigación se trabajó con los datos disponibles en las fuentes mencionadas, por ser consideradas fuentes confiables. Cabe mencionar que teniendo en cuenta la disponibilidad de datos de matriculados obtenidas del Ministerio de Educación Nacional solo se pudo llevar a cabo esta investigación con una cobertura temporaria de 11 años disponibles desde 2002 hasta 2012 en agosto-2015.

Por consiguiente:

$$\hat{u}'\hat{u} = (y - X\hat{\beta})'(y - X\hat{\beta}) \quad (5)$$

$$= y'y - 2\hat{\beta}'X'y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \quad (6)$$

O en forma compacta:

$$(X'X)\hat{\beta} = X'y \quad (7)$$

Resultado fundamental de la teoría de MCO en notación matricial:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'y \quad (8)$$

Además, se consideran las propiedades de los estimadores de MCO:

1. Son insesgados
2. Tienen varianza mínima
3. Son consistentes, lo que implica que el aumento del tamaño de la muestra genera que las estimadores converjan hacia sus verdaderos valores poblacionales.

De manera específica, se considera para este estudio la estimación del modelo mediante la fórmula:

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \hat{\beta}_3 X_{3i} + \hat{u}_i \quad (9)$$

Donde Y, es el logro en la esperanza de vida, el vector X, representa las variables del contexto, es decir el ingreso per cápita y la proxy de educación. $\hat{u}_i$, es el error estocástico normal e independiente y β representa los parámetros fijos.

Cabe resaltar que a partir de los resultados del modelo, se aplica un factor de ampliación para facilitar el análisis del efecto del PIB per cápita sobre la esperanza de vida, ya que el coeficiente a primera vista parece poco significativo, la TBMC se analiza de forma habitual.

Las consideraciones anteriormente expuestas se refuerzan en la estimación de los supuestos de normalidad, homocedasticidad y no multicolinealidad, que expresan resultados favorables para el modelo.

3. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

Esperanza de vida

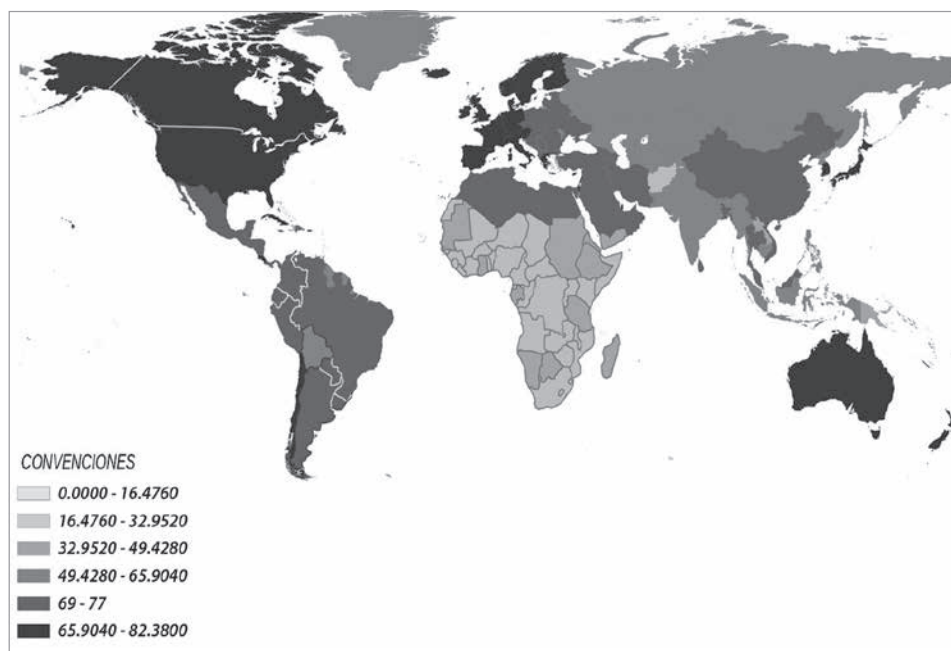
La esperanza de vida como indicador de salud está interrelacionada con ambientes sociales y económicos, pues dichas condiciones generan efectos en la vida de la población, que en conjunto, permiten evaluar la calidad de vida o el bienestar de la comunidad (OMS, 2015).

En el contexto mundial, de acuerdo al estudio de la CEPAL en 2014 correspondiente a las tendencias demográficas en América Latina y el Caribe, se tiene que en el siglo XX, la región se caracterizó por un significativo crecimiento de la población en comparación al siglo XXI, que está marcado por su envejecimiento, debido principalmente a la reducción de la fecundidad y al aumento de la esperanza de vida de acuerdo al documento señalado.

Desde el quinquenio de 1950-1955 hasta el quinquenio 2010-2015, un habitante de la región ganó en promedio más de 23 años en la duración de su vida —un incremento de casi 4 años por cada década transcurrida—, hasta alcanzar la esperanza de vida promedio de 75 años (CEPAL, 2014). Esta dinámica demográfica se justifica principalmente por la reducción de la mortalidad en las edades tempranas, sobre todo en la mortalidad infantil. Pero, es necesario señalar que existen brechas significativas sobre este indicador en los países de la región que forjan situaciones prominentes de pobreza e inequidad.

También, los años ganados en estos países, se deben al éxito en el control de enfermedades no transmisibles, lo que explicaría que menos mujeres y hombres mueran antes de los 60 años, según el director del Departamento de Estadísticas de la OMS. Simultáneamente, América Latina y el Caribe disminuyeron sus índices reproductivos, con una tasa global de fecundidad (TGF) de casi seis hijos por mujer en el quinquenio 1950-1955 a 2,2 hijos por mujer en el quinquenio 2010-2015, un nivel por debajo de la mediana mundial (2,3) para dicho periodo (CELADE, 2014).

Figura 1. Mapa Mundial: años de Esperanza de vida promedio 2002-2012



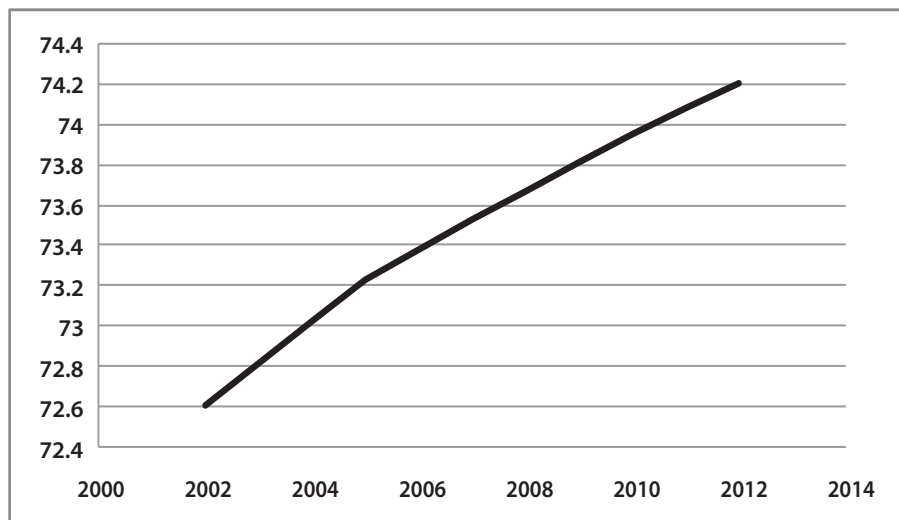
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial.

En 2014, los países desarrollados registraban niveles de esperanza de vida levemente superiores a los alcanzados por Asia, América Latina y el Caribe y Oceanía, solamente África, permanecía con un retraso de 20 años frente a los países desarrollados. De igual forma, en 2015 la mayoría de los países en el mundo señalaban expectativas de vida entre 66 años y los 77 años. Por ejemplo, se destaca el proceso de Asia, pues su mediana se incrementó 25 años, y la distancia de este indicador respecto del de Europa y América del Norte se redujo de alrededor de 20 años en el período 1950-1955 a solo 5 y 6 años, respectivamente, para el quinquenio 2010-2015 (CELADE, 2014).

Hacia 2007, en las regiones en desarrollo, como Israel, Hong Kong y la Región Administrativa Especial de Macao (RAE) de China, este indicador era superior a 80 años, en otros, como Botswana, Lesotho y Swazilandia, no superaba los 35 años. En muchos países, especialmente los clasificados como menos desarrollados, los bajos niveles de esperanza de vida al nacer se deben en parte a la propagación del VIH (ONU, 2008).

La tendencia de la esperanza de vida en Colombia entre 2002 y 2012 es creciente (Figura 2), esto debido al compromiso de aplicar políticas encaminadas a aumentar la participación de las personas mayores en la sociedad como ciudadanos con plenos derechos, incluido el derecho a envejecer con seguridad y dignidad, políticas adoptadas en el Plan de Acción Internacional sobre el Envejecimiento. Los gobiernos reconocen cada vez más que la promoción y protección de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales, son esenciales para el fomento de una sociedad inclusiva para todas las edades (ONU, 2008).

Figura 2. Evolución de la esperanza de vida, Colombia 2002-2012.



Fuente: Cálculos propios a partir de datos obtenidos del DANE.

Se estima que en 2040 la esperanza de vida superará los 70 años y las tasas globales de fecundidad serán inferiores a tres hijos por mujer en todos los países de América Latina y el Caribe. Todos los países superarían los 70 años de esperanza de vida; la mayoría se encontraría en una franja de entre 75 años y 88 años, y la mitad se situaría entre los 79,4 años y los 82,6 años. En 2070, todos los países estarían por encima de los 75 años de esperanza de vida (CELADE, 2014).

La diferencia entre las proyecciones de esperanza de vida para cada país a nivel mundial, están relacionadas con el género, el origen étnico o tribal, la residencia urbana o rural, la situación económica, la salud, los niveles de educación y la alfabetización. En síntesis, la esperanza de vida es un indicador de la salud, que se relaciona con aspectos políticos, económicos y sociales (ONU, 2008).

PIB per cápita

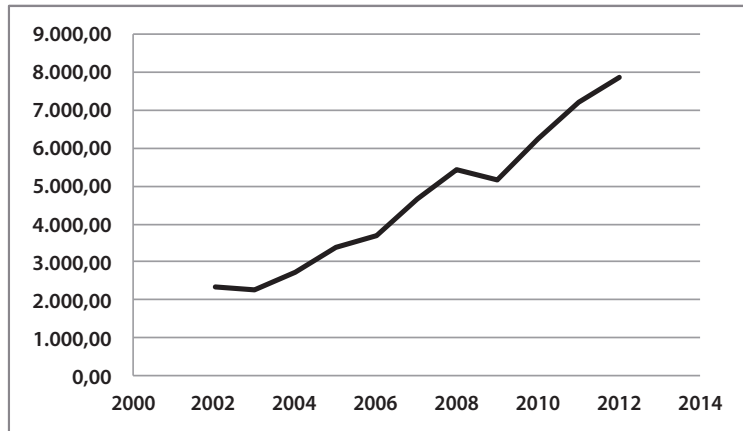
El PIB per cápita, es una medida del ingreso de los habitantes de un país, por tanto, se considera como un indicador del poder adquisitivo y es considerado como una medida indirecta de la calidad de vida (INEE, 2009), por ejemplo, los estándares de salud (expectativa de vida) o de educación (TBMC) de la población son más altos, normalmente, en países con un ingreso per cápita mayor, por lo cual es utilizado en los ámbitos del desarrollo humano.

El indicador del PIB per cápita, resulta de valor de la producción total para uso final de bienes y servicios de una economía dividido entre la población total del país, para este caso en específico se convierte los valores a dólares de Estados Unidos.

Teniendo en cuenta la evolución del PIB por habitante en varias regiones del mundo durante el período 2000-2010, el conjunto de la OCDE y América Latina son las áreas en las que ha habido un mayor impacto de la crisis económica durante el período 2007-2010. La tasa de crecimiento anual de la población mundial en el período 2000-2010 fue del 2,26%, superior a la de la segunda mitad del siglo XX que fue del 2.07% anual. Para América Latina en la década del 2000, la tasa se situó ligeramente por encima de la media mundial de 200 dólares, mientras que África Subsahariana, el conjunto de Norte de África - Oriente Medio y Asia del Sur la superaron. Las demás áreas presentan un crecimiento demográfico más moderado que la media mundial.

Colombia en los últimos 10 años mostró un crecimiento económico que se refleja en el comportamiento del PIB en el periodo 2004 – 2007, el cual creció en promedio 5.8%, según estadísticas del Banco de la República. En esta década, el país presentó grandes avances en materia económica, tanto así, que durante la crisis global de 2008, en la que se vieron afectadas algunas economías industrializadas, Colombia creció 1,6%. En promedio, el país presentó un crecimiento anual del PIB de 3,8% y del PIB per cápita de 2,2%. Si se analiza el comportamiento de los diferentes sectores de la economía, se puede inferir que la evolución obedece principalmente al fortalecimiento de la industria minera, la cual presenta variaciones positivas desde el año 2005, alcanzando mayor crecimiento durante 2008, 2009 y 2010 correspondientes a 9,6%, 11,0%, 12,2%, respectivamente.

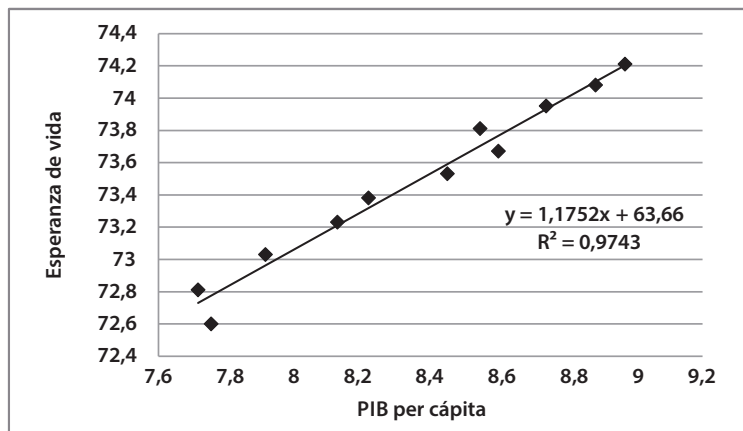
Figura 3. Evolución del PIB per cápita en dólares, Colombia 2002-2012



Fuente: Cálculos propios a partir de datos obtenidos del Banco Mundial

De acuerdo con la gráfica anterior, el PIB per cápita en Colombia presentó una tendencia creciente, gracias a disposiciones como la regla fiscal, pues el tener disciplina para las regiones, ha contribuido al manejo económico, sumado al acceder a una tasa de cambio que se comporta de acuerdo al desempeño del aparato productivo y la independencia del Banco de la República, le han garantizado en este siglo al país sortear las diferentes crisis, casi todas de origen internacional. El incremento del ingreso por habitante de la última década ha estado de la mano de un aumento de las clases medias, pasando de 16% a 32% entre 2002 y 2012, al igual que una reducción de la pobreza.

Figura 4. Relación entre Esperanza de vida y PIB per cápita 2002-2012



Fuente: Cálculos propios a partir de datos obtenidos del DANE y Banco Mundial

Para identificar el efecto de la variable descrita anteriormente sobre la esperanza de vida, se observa la tendencia del diagrama de dispersión, esta indica una relación positiva entre las variables, con una bondad de ajuste de 0,97. Este dato encontrado para Colombia, es similar al coeficiente entre la variable esperanza de vida y el ingreso per cápita que fue positivo y muy cercano a uno (0,98) para Chile (Barahona, 2011), lo que manifiesta que *ceteris paribus*, un incremento en el ingreso per cápita puede extender la esperanza de vida, explicado en el aumento del acceso a servicios de salud, cambios favorables en los hábitos alimenticios y en general en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas.

Tasa Bruta de Matriculación Combinada (TBMC)

La educación, al ser considerada como uno de los principales factores que influyen en el avance y desarrollo de las sociedades, permite alcanzar mayores niveles de crecimiento económico, además es un elemento determinante para disminuir los niveles de desigualdad, debido a que, en general, tiene un efecto directo sobre los ingresos, pues aumenta la productividad de la mano de obra según Mankiw, Romer & Weil (1990).

Por consiguiente, para esta investigación se tiene en cuenta la TBMC³ como indicador de educación desarrollado por la Unesco, el cual ofrece una medida aproximada del grado de acceso al sistema educativo en todos los niveles formativos. Generalmente, constituye el cociente de toda la población matriculada en educación primaria, secundaria y universitaria y la población con edades comprendidas entre 6 y 21 años; asimismo, es una de las variables utilizadas para calcular el Índice de Desarrollo Humano. A nivel internacional, este indicador proyecta resultados muy evidentes de la precaria situación del sistema educativo de muchos países.

Considerando las ventajas de este indicador, es escogido para la realización de esta investigación, no obstante, cabe resaltar que deben considerarse en futuros estudios variables que permitan identificar las características no solo de cobertura, sino de calidad del sistema educativo, que puede arrojar interesantes resultados. Por otra parte, se destacan variables como el gasto público en educación, porcentaje de población con estudios posteriores a los secundarios (PPS) y los años promedio de escolarización que pueden ser utilizados para analizar su efecto sobre la esperanza de vida.

Para obtener la TBMC en este estudio, se adquirieron los datos de la población entre 5 y 19 años de edad⁴ en las proyecciones del DANE y, el número de matriculados en preescolar, primaria y bachillerato, se tomaron de la información disponible en el Ministerio de Educación Nacional.

En línea con lo anterior, el mundo en 2012 presentó un incremento de casi dos tercios desde 1990 en los niños matriculados en educación preescolar, es decir, un total de 184 millones de niños matriculados. Sin embargo, el abandono escolar

-
3. Este indicador tiene algunas limitaciones, ya que al calcularlo no se consideran aspectos de calidad educativa o niveles de deserción estudiantil, sin embargo, a partir de esta variable se puede considerar el desempeño en la penetración de la educación en Colombia, que se asocia con el gasto en el sector educativo.
 4. Para la investigación se eligió este rango de años de edad, puesto que representa el promedio de años en que se inicia la educación primaria (5 años) y se culmina el estudio de básica secundaria (hasta los 19 años) en Colombia.

continúa siendo uno de los problemas más relevantes en el ámbito educativo, pues se pronosticó para el año 2015, que el 20% de los niños matriculados abandonarían la escuela antes del último grado en 32 países, la mayoría del África Subsahariana. (CELADE, 2014).

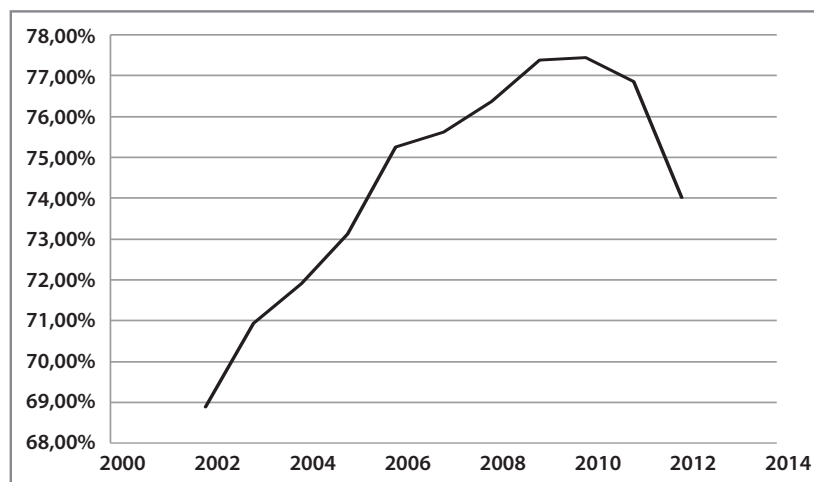
En relación, al objetivo sobre “Competencias de jóvenes y adultos” de la EPT, se alcanzó una tasa de matriculación de educación secundaria en el mundo del 85% para 2012, en comparación al 71% que se presentó en 1999, gracias al incremento de las tasas de transición y de retención. En Afganistán, China, Ecuador, Malí y Marruecos la tasa bruta de matrícula en dicho ciclo de enseñanza se incrementó al menos en 25 puntos porcentuales (CELADE, 2014).

Procediendo con el objetivo de “Igualdad de género” de la EPT, las niñas más pobres en el África siguen siendo las que tienen más probabilidades de no asistir nunca a la escuela primaria. En Guinea y el Níger en 2010 más del 70% de las niñas más pobres nunca habían asistido a la escuela primaria, frente a menos del 20% entre los varones más ricos.

En la década del 2000, tomando como base *el Informe Diagnóstico sobre la Situación de América Latina y el Caribe* (2012) relacionado con el avance de estos países respecto del cumplimiento de los seis objetivos de educación para todos establecidos en el marco de acción de Dakar en 2000, se tienen en la mayor parte de los países de la región progresos importantes en aspectos claves como el desarrollo global y el crecimiento económico lo cual generó un contexto favorable para el avance en educación. También, en algunos de estos países se redujo la demanda potencial por educación, gracias al cambio demográfico.

A pesar de estas condiciones favorables, la persistencia de elevados niveles de inequidad y pobreza, y la alta proporción de población viviendo en zonas rurales, ofrecieron dificultades adicionales a la expansión de una educación de calidad en la mayor parte de la región.

Figura 5. Evolución de la TBMC, Colombia 2002-2012



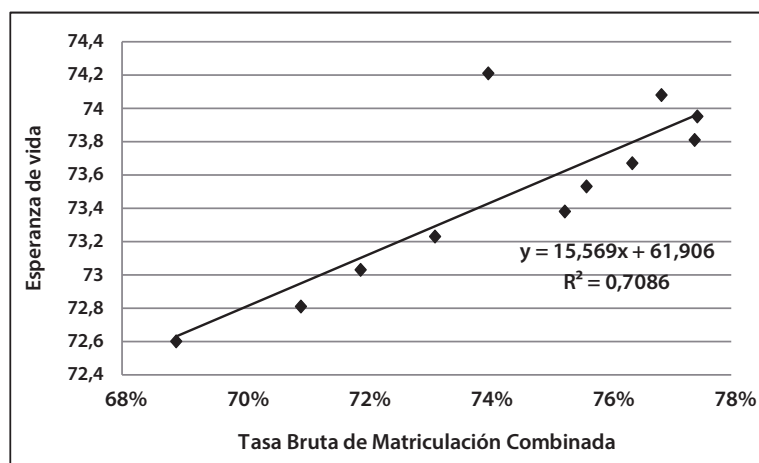
Fuente: Cálculos propios a partir de información obtenida del DANE y Ministerio de Educación

A partir de la figura anterior, se identifica una disminución porcentual del indicador de educación en los últimos años de análisis desde el 2010. Sin embargo, las variaciones más representativas para el periodo analizado se presentan del año 2002 a 2003 y de 2005 a 2006, incrementos que no sobrepasan el 2,13%. Por otra parte, en la transición de unos años a otros (de 2006 a 2007 y de 2009 a 2010) se refleja una tendencia a permanecer constante, ya que las variaciones anuales son poco significativas.

Este comportamiento se explica por el reducido dinamismo de la educación y la insuficiente contribución de las políticas públicas para generar desarrollo en ese sector según León y Ríos (2010). Este análisis se afianza a partir de la observación de los bajos porcentajes del gasto público en educación como proporción del PIB presentadas por el Banco Mundial, por ejemplo, para 2002 fue de 4,3% y en los años consecutivos se obtuvo una tendencia a la baja hasta 2008. No obstante, también se dio un incremento precipitado de este componente en 2009 (4,7%) y 2010 (4,8%), que representan los niveles más altos alcanzados registrados en la base de datos del Banco Mundial, sin embargo, a partir del 2010 se han presentado variaciones negativas del gasto en educación.

Una explicación del comportamiento de la TBMC descansa en la crisis que antecedió a la década del nuevo milenio, debido a que muchas personas que abandonaron el sistema educativo no se reintegraron nuevamente. “Esta ruptura de la acumulación de capital humano tuvo repercusiones en el desarrollo humano de la década del 2000. Dado que la tasa de matrícula captura, por lo menos en un país como Colombia, con un sistema educativo con alto peso del sector privado, las fluctuaciones de corto plazo en la situación económica o social de los hogares.” (Mankiw, Romer y Weil, 1990). Lo anterior se establece considerando que la TBMC debería crecer a mayor nivel teniendo en cuenta el aumento de la población, sin embargo, tiende a permanecer constante y a partir de 2010 a reducirse.

Figura 6. Relación entre esperanza de vida y TBMC, Colombia 2002-2012



Fuente: Cálculos propios a partir de información DANE y Banco Mundial.

La figura 6 pone de manifiesto la correlación positiva entre la esperanza de vida y la TBMC, con una bondad de ajuste correspondiente a 0,70. A continuación se exponen algunas tesis que respaldan este resultado en relación a la educación para Colombia entre el periodo 2002-2012 y el indicador de salud en estudio.

Grossman (1997), determina que la escolarización puede llegar a poseer una mayor correlación con la salud que la ocupación o el ingreso. Por lo tanto, la mayoría de estudios dentro de la economía aplicada cercioran que una mejora en las condiciones de vida (niveles altos en educación) aumenta la longevidad de una población establecida.

Wilkinson (1996) considera que el analfabetismo para los países desarrollados es una variable estadísticamente significativa en la esperanza de vida, es decir, la reducción del analfabetismo contribuye a mejorar la conciencia de una vida más saludable. Igualmente, la educación se la ha utilizado como elemento beneficioso sobre la salud infantil y el bienestar social.

4. ESTIMACIÓN DEL MODELO

El modelo propuesto permite analizar el impacto del PIB per cápita y la TBMC (Tasa Bruta de Matriculación Combinada) sobre la esperanza de vida en Colombia para el periodo comprendido entre 2002 y 2012.

$$EVIDA = f(C, PIBPC, TBMC)$$

Para cumplir con el objetivo de la investigación, se realizó la estimación del modelo por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, a partir de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

$$evida = 68,3708 + 0,02pibpc + 5,6075tbmc$$

Tabla 1. Modelo de regresión múltiple con series temporales

Variables	Estimaciones
Constante	6,837087
	(0,000)*
PIB per cápita	0,000203
	(0,000)*
TBMC	5,607584
	(0,001)*
Estadísticos	
Índice de correlación	98%
Prob(F-statistics)	0,0000
Durbin-Watson stat	1.65
Nro de observaciones	11

*Valores de probabilidad entre paréntesis.

Fuente: Cálculos propios (output obtenido a partir de Eviews 7.0).

Donde:

EVIDA: Representa el número de años que viviría un recién nacido si las condiciones de mortalidad al momento de nacer permanecieran constantes a lo largo de toda su vida.

PIBPC: Valores del PIB per cápita en dólares.

TBMC: Es la relación existente entre el número de matriculados en preescolar, primaria y bachillerato y la población total de 5 a 19 años correspondiente para cada año.

El modelo estimado posee un alto nivel de bondad de ajuste ($R^2=0,98$) y las dos variables explicativas ejercen un impacto estadísticamente significativo sobre la esperanza de vida. Los signos de los coeficientes estimados son los esperados, ya que ambos son positivos.

En el análisis de cada una de las variables independientes, se considera en primer lugar el impacto del PIB per cápita frente a la esperanza de vida, el resultado indica que por cada dólar que aumentó el PIB per cápita para Colombia en un año, la esperanza de vida aumentó en 0,000203 años, sin embargo, para facilitar el análisis se utiliza un factor de ampliación de 1000, lo cual permite afirmar que cuando el PIB per cápita aumentó en 1000 dólares anuales, la esperanza de vida se incrementó en 0,203 años. Este resultado es similar al estudio realizado por Barahona (2011) para Chile, en el que estima que por cada 1000 dólares que aumente el ingreso per cápita por año, la esperanza de vida aumenta en 0,689 años, aunque es mayor el resultado para Chile ambos son menores a uno, lo que permite obtener un criterio de comparación.

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta el análisis teórico presentado en este estudio, si bien el aumento del ingreso per cápita permite incrementar la esperanza de vida, es posible que canales eficientes de redistribución de la renta generen un impacto mucho mayor en beneficio de la población, respecto a dicho indicador de salud.

El coeficiente obtenido para la TBMC refleja un alto nivel de significancia y también una alta incidencia de esta variable sobre la esperanza de vida, ya que por un incremento de 1% en la TBMC, la esperanza de vida se incrementa en 5,6 años. En contraste, se observa que este indicador tiende a decrecer a partir del año 2009, donde registró su máximo valor con 77.44%.

El modelo estimado presenta normalidad⁵ en los datos y no cuenta con problemas de heterocedasticidad⁶ ni multicolinealidad⁷.

-
5. Para realizar un análisis de normalidad, se aplicó el test de Shapiro-Wilk en el programa SPSS 19, ya que se utilizaron menos de 50 observaciones. La significancia encontrada fue de 0.56 que es mayor al valor 0,05, (necesario para rechazar la hipótesis del test) por lo cual se acepta el supuesto de normalidad.
 6. A partir de la observación del anexo 2, se rechaza la hipótesis nula de heterocedasticidad, ya que el valor de la probabilidad supera el 0,05, por lo cual se considera que el modelo econométrico cuenta con el supuesto de homocedasticidad. Prueba realizada en el programa Eviews 7.0.
 7. Se realiza el test para comprobar el supuesto de no multicolinealidad, (ver anexo 3) a partir del cual se obtienen resultados satisfactorios para el modelo, ya que los factores de inflación de la varianza no superan el valor de 10. Prueba realizada en el programa Eviews 7.0.

CONCLUSIONES

Esta investigación considera estrictamente dos variables socioeconómicas, como lo son la educación y el ingreso, sin embargo, se abre paso a investigaciones enfocadas a analizar aspectos de calidad educativa y efectos de distribución eficiente de la renta y su impacto sobre la esperanza de vida u otros indicadores de bienestar social que reflejen las condiciones de vida de los colombianos.

En Colombia, se han presentado disminuciones de la TBMC (Tasa Bruta de Matriculación Combinada) en los últimos años del periodo analizado, esto se explica a partir de la insuficiente participación del gasto en educación como porcentaje del PIB, por lo cual, se establece que incrementar los niveles de cobertura y calidad educativa no representa una prioridad en la formulación y ejecución de políticas públicas. Con respecto al PIB per cápita, se evidencia una tendencia creciente para el periodo de análisis, al igual que la esperanza de vida, aunque esta última se incrementa a bajos niveles por año.

Teniendo en cuenta la importancia de la esperanza de vida a nivel mundial como indicador de desarrollo social, se realizó un modelo econométrico con el fin de valorar el efecto del PIB per cápita y la TBMC (Tasa Bruta de Matriculación Combinada) sobre esta variable, cuyos resultados afianzan la teorización analizada.

En los resultados del modelo presentado, se determina la relación de causalidad entre la esperanza de vida y las variables socioeconómicas definidas anteriormente, se encontró que existe un efecto positivo entre ambos indicadores y la esperanza de vida, para la década de 2002-2012.

Por tanto, se considera necesario incrementar los esfuerzos de política pública referentes al mejoramiento de calidad y cobertura educativa. En relación a la calidad académica, se debe ampliar la inversión en los procesos de formación docente y evaluar el desarrollo de sus competencias, a la par de inversiones en infraestructura, optimización y organización de las instituciones educativas; puesto que una combinación de los anteriores ingredientes posibilita una mayor rentabilidad social para el País. De acuerdo al segundo aspecto sobre la cobertura, se hace pertinente expandir el servicio educativo a zonas marginadas, generalmente, aquellas relacionadas con ámbitos de violencia y brindar mayor apoyo, a la comunidad estudiantil con mayor riesgo de deserción escolar.

Cabe destacar que si bien el ingreso per cápita tiene un efecto positivo sobre la esperanza de vida, con base en las teorías referenciadas, se sugiere que un canal de redistribución eficiente de la renta podría generar efectos mayores sobre el indicador de salud en Colombia, por consiguiente, es esencial implementar políticas efectivas que permitan el acceso de las personas a condiciones laborales óptimas, pues la distribución del ingreso imprime un alto grado de desarrollo a un país e incrementa su crecimiento económico, ya que influye en la cohesión social proporcionando estímulos relevantes para la reducción de la pobreza.

REFERENCIAS

1. AGUAYO, Eva y LAMELAS, Nélida (2003). "Factores determinantes de la esperanza de vida en los países del Mercosur, 1970-2000". En: Estudios Económicos de Desarrollo Internacional. AEEADE. Vol. 3-2, 2003. Universidad de Santiago de Compostela. Consultado el 16 de octubre de 2015 en <http://www.usc.es/economet/journals/eedi/eedi323.pdf>.
2. AGUAYO, Eva y LAMELAS, Nélida (2007). "Un análisis de la relación de causalidad ente la esperanza de vida y la educación". En: Revista Latinoamericana de Economía. Problemas del Desarrollo Vol. 38, Núm. 149, Abril-Junio / 2007. Consultado el 16 de octubre de 2015 en <http://www.ejournal.unam.mx/pde/pde149/PDE003814904.pdf>.
3. BANCO MUNDIAL (2015). Informe Anual. Washington, D. C., EE.UU. Consultado el 22 de marzo de 2016 en <http://www.bancomundial.org/es/about/annual-report/overview>.
4. BARAHONA-URBINA, Planck (2011). "Factores determinantes de la esperanza de vida en Chile". Consultado el 16 de octubre de 2015 en <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v72n4/a06v72n4.pdf>.
5. BARRO, Robert (1997). "Determinants of Economic Growth: a Cross Country Empirical Study". Cambridge, Massachussets, MIT Press.
6. BECKER, Gary S; MURPHY, Kevin M. y TAMURA, Robert F. (1990) "Human Capital, Fertility, and Economic Growth". pp. 1-18. NBER working paper # 3414, National Bureau of Economic Research. Cambridge. August.
7. BLOOM, D. y D. CANNING (2000). "The Health and Wealth of Nations" Science 287: 1207-1209.
8. BOWLES, Samuel (2006). Poverty Traps. Oxford. Russell Sage Foundation y Princeton University Press.
9. CELADE (2014). División de Población. "La nueva era demográfica en América Latina y el Caribe. La hora de la igualdad según el reloj poblacional". Consultado el 22 de marzo de 2016 en http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/6/53806/MPD_ddr2_esp.pdf.
10. DAVIES, Jim (2003). "Empirical Evidence on Human Capital Externalities" University of Western Ontario. London. Canadá. Consultado el 22 de marzo de 2016 en <http://fin.gc.ca/pub/pdfs/wp2003-11e.pdf>.
11. DURÁN, Pablo (2010). "Epidemiología de la discapacidad y salud pública. AVAD y EVAD: ¿Cuál es su utilidad?" Centro Latinoamericano de Perinatología - Salud de la Mujer y Reproductiva. Consultado el 22 de marzo de 2016 en <http://www.sap.org.ar/docs/congresos/2012/disca/ppt/Jueves/duranepidemiologia.pdf>.
12. FUCHS, Victor (2004). "Reflections on the Socio Economic Correlates of Health", Journal of Health Economic. Consultado el 23 de marzo de 2016 en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.463.6982&rep=rep1&type=pdf>.
13. GALINDO, Luis y ORTIZ, José Guillermo (2001). "Economía y política 2". Bogotá. Santillana, 2001, pp. 60. Consultado el 3 de octubre de 2015 en http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/estado_de_bienestar.
14. GERTHAM, U. G. and JOHANNESSON, M. (2004). "Absolute Income, Relative Income, Income Inequality and Mortality", Journal of Human Resources. Consultado el 22 de marzo de 2016 en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.199.7217&rep=rep1&type=pdf>.
15. GERTHAM, U. G. y JOHANNESSON, M. (1999). "New estimates of the demand for health: results based on categorical health measure and Swedish micro data", Social Science and Medicine. 49, pp. 1325-1332.
16. GROSSMAN, M. (1997). "Effects of Education and Health", en: BEHRMAN, J. y STACEY, N. Eds. "The Social Benefits of Education". Ann Arbor, University of Michigan Press.
17. INEE (2009). Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Media Superior. Consultado el 17 de abril de 2016 en <http://www.riieeme.mx/docs/DanderPanorama2009ems2.pdf>.
18. LEÓN N., Diego y RÍOS H., Héctor. (2010). "Convergencia en el Índice de Desarrollo Humano – IDH en Colombia: un análisis de datos de Panel". Consultado el 15 de octubre de 2015 en <http://www.lasalle.edu.co/wps/wcm/connect/e994ec67-884d-4741-8e96-575763ce3ef5/Hector+Rios.pdf?MOD=AJPERES&download>.
19. LEÓN, Luis Alberto (2015). Análisis Económico de la Población Demografía Consultado el 15 de octubre de 2015 en <http://web.ua.es/es/giecryal/documentos/demografia-peru.pdf?noCache=1424676080482>.
20. LÓPEZ, A.D.; AHMAD, O.; GUILLOT, M.; FERGUSON, B.D.; SALOMON, J.A.; MURRAY C.J.L. y HILL, KH. (2002). "World mortality in 2000: Life Tables for 191 Countries". Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
21. MANKIW, Gregory, ROMER, David, WEIL, David (1990). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics. Consultado el 16 de octubre de 2015 en: http://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf.

22. MONTERO, Eliana (2001). "Educación e ingreso como predictores de la esperanza de vida: Evidencias de un análisis de regresión aplicado a indicadores de desarrollo humano". En: *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, Vol. IV, Núm. 94, Diciembre 2001. Universidad de Costa Rica. Consultado el 16 de octubre de 2015 en <http://www.redalyc.org/pdf/153/15309405.pdf>.
23. MONTERUBBIANESI, Pablo (2008). "La salud como determinante de las trampas de pobreza: un análisis para Argentina", *Anales de la XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba.
24. NORDHAUS, W. D. (2002). "The health of Nations: The Contribution of Improved Health to Living Standards", In K. M. Murphy and R. H. Topel (eds.) *Exceptional Returns* University of Chicago Press.
25. OMS (2015). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Organización Mundial de la Salud. Suiza. Consultado el 22 de marzo de 2016 en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873_spa.pdf.
26. ONU (2008). *Guía para la Aplicación Nacional del Plan de Acción Internacional sobre el Envejecimiento*. Consultado el 20 de octubre de 2015 en: <http://www.un.org/esa/socdev/ageing/documents/papers/guide-es.pdf>.
27. OSBERG, L.; SHARPE, A. (2002). "An index of economic well-being for selected OECD countries". *Review of Income and Wealth*, September, pp. 291-316.
28. PHILIPSON, T. y SOARES, R. (2001). "Human Capital, Longevity y Economic Growth: A Quantitative Assessment of Full Income Measures". Manuscript, University of Chicago.
29. PINILLA P, Rafael; GOERLICH G., Francisco y MATILLA G., Mariano (2004). "Potencial de Vida, Esperanza de Vida y Envejecimiento como componentes en la Teoría del Capital Humano. Evolución en España (1900-1998)". Consultado el 22 de marzo de 2016 en <http://www.fgcasal.org/aes/docs/pinillagoerlichmatilla1.pdf>.
30. PRESTON, Samuel (1975). "The changing relation between mortality and level of economic development". *Population Studies*, pp. 231-48. Oxford, University.
31. ROGERS, Gregory (1979). "Income and Inequality as Determinants of Mortality: An International Cross Section Analysis", *Population Studies*, Vol. 33, No. 2, Julio 1979, pp. 343-351.
32. ROGOT, Eugene; SORLIE, Paul y NORMAN, Johnson (1992). "Life expectancy by employment status, income, and education in the National Longitudinal Mortality Study". Consultado el 28 de octubre de 2015 en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1403677/pdf/pubhealthrep00072-0091.pdf>.
33. SEN, A. (2007). "Primero la gente: una mirada desde la ética del desarrollo a los principales problemas del mundo globalizado". Ed. Deusto, Barcelona.
34. WILKINSON, RG. (1996). "Unhealthy Societies: The Afflictions of Inequality". Routledge, London.

ANEXOS

Anexo 1. Datos para el cálculo de TBMC

TOTAL POBLACIÓN ENTRE 5 Y 19 AÑOS	NÚMERO DE MATRICULADOS EN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA
12.955.231	8.924.770
13.033.701	9.245.914
13.093.407	9.416.270
13.135.331	9.607.048
13.175.239	9.916.925
13.192.136	9.976.504
13.187.363	10.071.872
13.163.666	10.188.538
13.125.287	10.164.698
13.083.349	10.055.117
13.033.259	9.645.918

Fuente: DANE y Ministerio de Educación Nacional.

Anexo 2. Datos del Modelo

AÑO	ESPERANZA DE VIDA	PIB PER CÁPITA (US\$)	TBMC
2002	72,6	2.335,70	68,89%
2003	72,81	2.246,30	70,94%
2004	73,03	2.740,20	71,92%
2005	73,23	3.386,00	73,14%
2006	73,38	3.709,10	75,27%
2007	73,53	4.674,20	75,62%
2008	73,67	5.433,70	76,38%
2009	73,81	5.148,40	77,40%
2010	73,95	6.250,70	77,44%
2011	74,08	7.227,80	76,85%
2012	74,21	7.885,10	74,01%

Fuente: Banco Mundial, DANE y cálculos propios.

Anexo 3. Test de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Estadístico	Gl	Estadístico	Gl
V1	,157	10	,200*	,925	10	,399

Fuente: Cálculos propios.

Anexo 4. Test de Homocedasticidad

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	2.622420	Prob. F(5,5)		0.1568
Obs*R-squared	7.963356	Prob. Chi-Square(5)		0.1583
Scaled explained SS	1.320202	Prob. Chi-Square(5)		0.9328
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.880397	1.260879	0.698240	0.5162
PIBPC	1.57E-05	3.68E-05	0.426029	0.6878
PIBPC^2	-1.34E-09	8.17E-10	-1.643343	0.1612
PIBPC*TBMC	1.21E-06	5.57E-05	0.021792	0.9835
TBMC	-2.177758	3.643109	-0.597775	0.5760
TBMC^2	1.264012	2.643361	0.478183	0.6527
R-squared	0.723941	Mean dependent var		0.004328
Adjusted R-squared	0.447883	S.D. dependent var		0.003594
S.E. of regression	0.002671	Akaike info criterion		-8.710464
Sum squared resid	3.57E-05	Schwarz criterion		-8.493431
Log likelihood	53.90755	Hannan-Quinn criter.		-8.847274
F-statistic	2.622420	Durbin-Watson stat		3.028089
Prob (F-statistic)	0.156780			

Fuente: Cálculos propios.

Anexo 5. Test de Multicolinealidad

Variance Inflation Factors			
	Coefficient	Uncentered	Centered
Variable	Variance	VIF	VIF
C	0.737233	1362.586	NA
PIBPC	3.24E-10	14.95346	2.058384
TBMC	1.518566	1553.603	2.058384

Fuente: Cálculos propios.