

Factores determinantes de la esperanza de vida en Chile

Determinants of health status in Chile

Planck Barahona-Urbina^{1,2}

¹ Doctor en Economía.

² Profesor, Facultad de Ingeniería, Departamento de Industria y Negocios, Universidad de Atacama, Chile.

Resumen

Introducción: En las últimas décadas, Chile ha experimentado un fuerte crecimiento económico, lo que ha permitido mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos. **Objetivos:** Determinar los factores asociados a la esperanza de vida en Chile. **Diseño:** Análisis econométrico. **Lugar:** Chile. **Intervenciones:** Aplicación del modelo de regresión múltiple con series temporales para el análisis de la esperanza de vida en Chile. Se utilizó datos de naturaleza agregada del Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Banco Central de Chile para el período comprendido entre 1988 y 2008. Se utilizó como variable dependiente la esperanza de vida en años y, como variables explicativas, el PIB per cápita, número de médicos, número de enfermeras y gasto público en salud. **Principales medidas de resultados:** Factores asociados a la esperanza de vida. **Resultados:** Luego del análisis, los resultados han puesto de manifiesto que el ingreso per cápita, el número de médicos, número de enfermeras y el gasto en salud resultaron ser estadísticamente significativos, es decir, tienen un efecto positivo sobre la esperanza de vida de las personas. **Conclusiones:** A la luz de los resultados podría argumentarse lo beneficioso que puede resultar en términos cuantitativos un aumento del PIB per cápita a la hora de conseguir una mayor esperanza de vida de las personas. Igualmente, los resultados sugieren el efecto positivo que produce un incremento del número de personal médico en el país dado, pues esta variable ha permitido satisfacer la demanda sanitaria cada vez más creciente de la población. El aumento del presupuesto social en salud ha sido una variable que ha tenido un resultado positivo a la hora de valorar su efecto en la mejora de las condiciones de vida en Chile.

Palabras clave: Esperanza de vida, PIB per cápita, número de médicos, número de enfermeras, gasto social en salud, modelo de regresión múltiple con series temporales.

Abstract

Introduction: In recent decades Chile has experienced strong economic growth that has improved citizens living conditions. **Objectives:** To determine factors associated with life expectancy in Chile. **Design:** Econometric analysis. **Setting:** Chile. **Interventions:** Application of multiple regression models for the analysis of life expectancy in Chile. Aggregated data of the National Institute of Statistics (INE) and the Central Bank of Chile for the period 1988-2008 was used. Dependent variable was life expectancy in years and explanatory variables GDP per capita, number of physicians, number of nurses and public health spending. **Main outcome measures:** Factors associated with life expectancy. **Results:** Results show that per capita income, number of physicians, number of nurses and health spending were statistically significant, i.e., had positive effect on people's life expectancy. **Conclusions:** Results have shown how beneficial quantitatively increased GDP per capita may be for longer life expectancy. Likewise, results suggest the positive effect of an increase in medical personnel in the country since this variable has satisfied the ever-increasing health demand of the population. Variable health budget increase had positive effect on improving living conditions in Chile.

Key words: Life expectancy, GDP per capita, number of physicians, number of nurses, social spending in health, multiple regression model series.

An Fac med. 2011;72(4):255-9

INTRODUCCIÓN

Recientemente, diversos estudios en el ámbito de la economía aplicada se han dedicado a estudiar los determinantes de la esperanza de vida en distintos países del mundo. Estos trabajos han encontrado que el ingreso per cápita, la educación (escolaridad de la persona), el acceso a la salud, el gasto per cápita en salud, el número de médicos, la

ubicación geográfica, entre otros, son algunos de los factores determinantes de la esperanza de vida. Es decir, pareciera ser que existe suficiente evidencia empírica en el sentido de que una mejora en las condiciones de vida de los ciudadanos ha logrado que muchos países puedan elevar sus esperanzas de vida. Sin embargo, existen ciertos factores que podrían explicar una mayor (o menor) esperanza de vida que tienen

que ver con el comportamiento individual (hábitos de consumo), difíciles de detectar con datos de naturaleza agregada. Un elevado nivel de renta podría ser una precondition de una mayor esperanza de vida, pero no una variable determinante de esta.

Tras un largo período (mediados de los años 70 a finales de los años 90), en el cual se limitó el papel de Estado

en la economía, reduciéndose el gasto público en áreas tan prioritarias como la salud y la educación, Chile en las dos últimas décadas ha experimentado un fuerte crecimiento y desarrollo económico, lo que ha permitido mejorar las condiciones de vida. El ingreso per cápita ha pasado de 3 900 dólares anuales en el año 1988 a 15 000 dólares anuales en el año 2008, elevando la renta media de las personas y mejorando sus expectativas de vida. Igualmente, las partidas presupuestarias en salud de parte del Estado han aumentado (desde 423 millones de dólares en el año 1988 hasta 4 417 millones de dólares en el año 2008), lo que ha permitido garantizar un acceso al sistema de salud público de mejor calidad y un mejoramiento de su infraestructura y dotación de personal médico. En este sentido, las investigaciones en el ámbito de la economía aplicada a la salud han dado cuenta de la importancia de factores tales como el aumento del nivel de renta del individuo o el aumento de gasto público en materia salud, con el objetivo de procurar una mejor asistencia sanitaria a la población.

En este contexto, un estudio llevado a cabo ⁽¹⁾ en 91 países analizó la esperanza de vida utilizando la metodología de regresión múltiple y un modelo Probit de forma agregada. Para el estudio, los países fueron agrupados según su esperanza de vida baja, media y alta. El estudio determinó que, contrariamente a lo que se esperaba, en el caso de los países desarrollados las variables estudiadas, es decir el ingreso per cápita, el gasto en salud, el acceso al agua potable, la ingesta de calorías, no resultaron ser estadísticamente significativas. Es decir, no siempre pueden ser consideradas como influyentes en la determinación de la esperanza de vida. Esto se podría explicar en el hecho de que un incremento adicional de estas variables no parece estar asociado con incrementos significativos en la esperanza de vida ⁽²⁾. Sin embargo, el analfabetismo sí resultó ser estadísticamente significativo, lo que sugiere que la disminución del analfabetismo contribuye a mejorar

la conciencia de una vida más saludable y el acceso a servicios médicos de carácter preventivo. Sobre la base de los análisis se ha sugerido, además, que los países más pobres -como Asia, África y países de Latinoamérica- deberían formular y aplicar programas sociales para aumentar la disponibilidad de médicos per cápita y reducir el analfabetismo de los adultos, a fin de mejorar sus expectativas de vida. Se determinó también que la salud de una población está directamente relacionada con sus ingresos promedios, al menos para las poblaciones con un PIB per cápita por debajo del umbral de cinco mil a diez mil dólares anuales. En la misma línea de investigación y con base a las observaciones de los países desarrollados ⁽³⁾, se proporcionó un marco conceptual el cual sugiere que la relación ingreso per cápita-esperanza de vida es asintótica, es decir, hay una esperanza de vida máxima a partir de un cierto nivel de renta, pero esta dejará de surtir efecto con rentas más altas. Incluso, es posible que en rentas muy elevadas la esperanza de vida pudiera verse reducida. Un estudio llevado a cabo en Canadá ⁽⁴⁾ determinó, utilizando una serie temporal de 15 años, que un menor gasto en salud está asociado con un aumento estadísticamente significativo de la mortalidad infantil y una disminución de la esperanza de vida en este país. Se señaló también que puede existir una correlación entre renta per cápita y el gasto sanitario del individuo, ya que a una mayor renta per cápita puede conducir a un mayor gasto en términos de salud. Es decir, un cierto nivel de gasto en salud puede ser necesario para aumentar las expectativas de una vida saludable ^(5,6).

Otros estudios han analizado la educación como un elemento beneficioso sobre la salud infantil y el bienestar social ⁽⁷⁻¹¹⁾. Intuitivamente, la educación aumenta la conciencia de la gente por la salud, que tiene implicancias sobre la esperanza de vida. Otro estudio determinó ⁽¹²⁾, a partir de una muestra de 35 países y utilizando una base de datos del Informe sobre Desarrollo Humano,

que la educación en la predicción de la esperanza de vida es prácticamente tres veces la importancia relativa del indicador poder adquisitivo, medido a través del PIB per cápita. Esto indicaría que se puede lograr cambios más significativos en la calidad de vida invirtiendo comparativamente más en programas que eleven la cobertura educativa. En esta misma línea de investigación y tratando de determinar la importancia relativa de la variable educación, ingreso familiar y situación laboral (entre 1979 y 1985), se estimó los determinantes de la esperanza de vida para los hombres y mujeres blancos en los EE UU ⁽¹³⁾. El estudio concluyó que la esperanza de vida varía directamente con el nivel educativo y el nivel de ingreso.

MÉTODOS

En nuestro análisis hemos utilizado la base de datos proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y el Banco Central de Chile, desde el año 1988 hasta el año 2008. Hemos utilizado como variable dependiente la esperanza de vida y como variables explicativas, el PIB per cápita, número de médicos, número de enfermeras y gasto social en salud. Creímos conveniente dividir esta sección en dos etapas. En la primera de ellas se llevó a cabo un análisis descriptivo (haciendo uso de la técnica de correlación de Pearson y los diagramas de dispersión) y en la segunda parte se realizó el análisis económico, con el objetivo de determinar los factores asociados a la esperanza de vida.

Concebimos que la mejor forma de determinar una relación entre las variables antes mencionadas era haciendo uso de la metodología de correlación de Pearson. Es decir, analizar la relación existente entre la variable esperanza de vida con las variables PIB per cápita, número de médicos y gasto en salud. El coeficiente de correlación lineal de Pearson es un índice estadístico que nos permite medir la fuerza de la relación lineal entre dos variables. Su resultado es un valor que fluctúa entre -1 (co-

Tabla 1. Matriz de correlación para las variables en análisis.

Variables	Esperanza de vida	PIB per cápita	Número de médicos	Número de enfermeras	Gasto en salud
Esperanza de vida	1	0.9815	0.8336	0.8321	0.9150
PIB per cápita	0.9815	1	0.9056	0.8601	0.9680
Número de médicos	0.8336	0.9056	1	0.9494	0.8336
Número de enfermeras	0.8321	0.8601	0.9494	1	0.8101
Gasto en salud	0.9150	0.9680	0.8336	0.8101	1

Fuente. Elaboración propia. Muestra: 1988-2008. E-View. 4.0.

relación perfecta de sentido negativo) y +1 (correlación perfecta de sentido positivo). Cuanto más cercanos al 0 sean los valores, indican una mayor debilidad de la relación o incluso ausencia de correlación entre las dos variables. Cuando se trata de dos variables, hemos definido la correlación de Pearson como:

$$\rho_{xy} = \frac{Cov(x,y)}{\sqrt{Var(x)} \sqrt{Var(y)}}$$

Donde $Cov(x,y)$ indica la covarianza y $Var(x,y)$ la varianza de las variables x, y .

Por otro lado, los gráficos de dispersión son gráficos de dos dimensiones, cuyas variables x, y podrían estar correlacionadas o no. Si las variables están correlacionadas, el gráfico mostraría algún nivel de correlación (tendencia) entre las dos variables. Si no hubiera correlación, el gráfico presentaría una figura sin forma, una nube de puntos dispersos en el gráfico. Es decir, el diagrama de dispersión nos ayudará a visualizar en forma gráfica la tendencia de las variables en estudio.

Por otra parte, para determinar los factores determinantes de la esperanza de vida hicimos uso de la técnica econométrica regresión múltiple con series temporales. Para ello utilizamos como variable dependiente la esperanza de vida en años y como variables explicativas el PIB per cápita, número de médicos, número de enfermeras y gasto social en salud. El modelo de regresión múltiple pretende explicar el comportamiento de una variable utilizando la información proporcionada por los

valores tomados por un conjunto de variables explicativas. Formalmente, el modelo de regresión múltiple se expresa de la forma,

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k Y_{kt} + \varepsilon_t$$

$$t = 1, 2, 3, \dots, T$$

Donde $\beta_1, \beta_2, \beta_k$ denotan la magnitud del efecto que las variables explicativas (x) tienen sobre la variable dependiente (y). El coeficiente β_0 es denominado término constante. El término u es denominado término error del modelo con media cero, varianza constante.

RESULTADOS

Luego de efectuado el análisis de la matriz de correlación, podemos observar la magnitud de sus coeficientes (tabla 1). Obsérvese que el coeficiente entre la variable esperanza de vida y el ingreso per cápita fue positivo y muy cercano a uno (0,98), lo que quiere decir que, *ceteris paribus*, un aumento en el ingreso per cápita podría llevar consigo un aumento en la esperanza de vida de las personas. Esto se podría explicar diciendo que una persona con un poder adquisitivo mayor tiene acceso a mejores prestaciones médicas (y de calidad), lo cual redundaría en una mayor esperanza de vida. Obsérvese también que la relación entre número de médicos, número de enfermeras y esperanza de vida tuvieron un coeficiente de correlación muy cercano a uno. Estos resultados son consistentes con otros trabajos, en el sentido de que un aumento en la dotación de personal médico (o cantidad

de médicos por habitantes) en un país consigue mejorar las condiciones de asistencia sanitaria oportuna. Respecto del gasto en materia de salud, se observa también una relación positiva con la variable esperanza de vida, es decir, se espera que un aumento de dicho gasto de parte del gobierno pueda mejorar las condiciones sanitarias de la población. Obsérvese también que los diagramas de dispersión (gráficos 1, 2, 3 y 4) nos están mostrando una asociación positiva entre la variable esperanza de vida y las variables explicativas número de médicos, número de enfermeras y gasto social en salud.

En la segunda parte de la investigación, hemos utilizado el modelo econométrico de regresión múltiple con series temporales, para determinar si las variables explicativas PIB per cápita, número de enfermeras, número de médicos y el gasto social en salud son predictoras de la esperanza de vida en Chile. Luego de aceptado los supuestos del modelo y realizado las transformaciones adecuadas aceptamos el modelo de la tabla 2. Obsérvese que las variables PIB per cápita, número de enfermeras y gasto social en salud fueron estadísticamente significativas, es decir, tendrían un efecto positivo sobre la esperanza de vida de las personas, excepto la variable número de médicos, que fue significativa al 10%. Por otro lado, se tiene un buen ajuste ($R^2=0.9881$), es decir, la variable explicada fue alta. Observemos también que el p -valor de la F nos está indicando la aceptación de la hipótesis de la significatividad conjunta de todos los parámetros del modelo. En cuanto a la interpretación de los coeficientes, debe recordarse que estos nos indican

Tabla 2. Modelo de regresión múltiple con series temporales (1988-2008). Variable dependiente: esperanza de vida.

VARIABLES explicativas	Coefficiente	p-valor
Constante	70.561	0.0000*
PIB per cápita	0.000689	0.0000*
Número de médicos	7.45x10 ⁻⁵	0.0976**
Número de enfermeras	0.000174	0.0319*
Gasto en salud	0.000635	0.0034*
Nº Obs = 18		
R ² = 0.9881		
Adjusted R - squared = 0.9845		
Prob (F - Statistic) 0.00000		
* p < 5%, ** p < 10%		

Fuente: Elaboración propia.

en cuántas unidades cambia la variable dependiente cuando la variable independiente cambia en una unidad. En el caso particular del PIB per cápita, la esperanza de vida aumenta en 0.000689 años cuando el PIB per cápita aumenta un dólar anual. Para hacer este valor más fácil de interpretar, se puede usar un factor de ampliación de 1 000 para esta cifra y decir que la esperanza de vida aumenta en promedio 0,68 años cuando el PIB per cápita aumenta en 1 000 dólares anuales. En cuanto al número de médicos, la esperanza de vida aumenta, *ceteris paribus*, en 0,17 años si el número de médicos aumenta en una cantidad de 10 000 al año. La interpretación es extensible para las demás variables. A partir de los resultados anteriores, podría argumentarse, desde la perspectiva del crecimiento económico, que es potencialmente más beneficioso un aumento del PIB per cápita si el objetivo es conseguir una mayor esperanza de vida de las personas.

DISCUSIÓN

A partir de la década de los años noventa, Chile inicia una nueva etapa en el ámbito económico y social. Frente a una posición en la que solamente primaba el crecimiento económico, ahora se buscaba conjugarlo con una mayor distribución de la riqueza, actuando en ámbitos distintos de la economía con

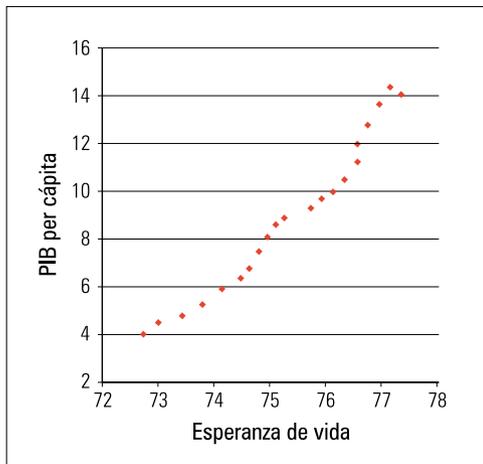
el objetivo de combatir las causas y las consecuencias de la pobreza. Se implementó lo que se denominó Programa Chile Solidario, en el año 2002, con el objetivo de prestar atención y apoyo a las familias de escasos recursos en áreas como la vivienda, educación, renta y salud. De esta manera se mejoró el desarrollo humano, entendiéndose por la ampliación de las oportunidades que tienen las personas de poder acceder a una vida larga, más saludable y más plena. En este sentido, un estudio realizado por la CEPAL (Centro de Estudios para América Latina) determinó que Chile ha pasado de situarse del sesgo prodesarrollo humano, entendiéndose por este como un fuerte desarrollo humano y escaso crecimiento económico, a un ciclo virtuoso. Es decir, una etapa en la que un buen desarrollo humano ha reforzado el crecimiento, el que a su vez ha promovido el desarrollo humano⁽¹³⁾. Este crecimiento económico se ha visto reflejado en un aumento del ingreso per cápita, brindando la posibilidad de mejorar la calidad de vida de las personas. Por otro lado, y dado que el sistema salud público estuvo por muchos años abandonado, el esfuerzo del gobierno se ha centrado, también, en incrementar los recursos en esta área de modo de fortalecerlo y hacerlo más eficiente.

El objetivo de este trabajo ha sido determinar los factores asociados a la

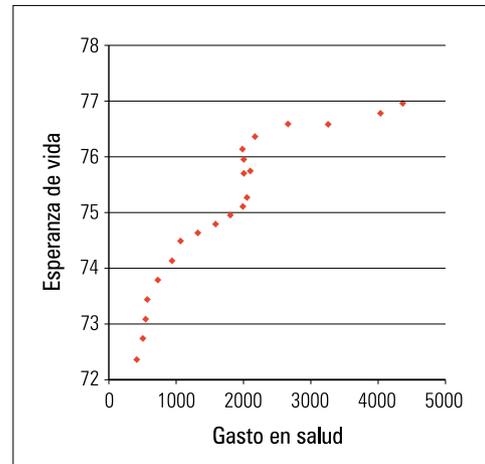
esperanza de vida en Chile. Para ello hemos utilizado diversas variables macroeconómicas, esto es, el PIB per cápita, el gasto social en salud, número de médicos y número de enfermeras. Los resultados de correlación de Pearson y los diagramas de dispersión han mostrado la existencia de una asociación positiva entre la variable esperanza de vida y dichas variables explicativas. Es decir, un aumento del personal médico y de enfermería y un aumento del presupuesto en salud estarían asociados a una mejora en la calidad de vida de las personas. Por otro lado, el resultado econométrico es consistente con el análisis anterior, en el sentido de que un incremento del PIB per cápita estaría vinculado positivamente a un incremento en la esperanza de vida. En cuanto al efecto de los variables número de médicos y número de enfermeras, se ha establecido igualmente un resultado estadísticamente significativo sobre la esperanza de vida, lo que nos sugiere que un incremento de estas se ha traducido en una mejora en las atenciones sanitarias oportunas a la población. Este último resultado es consistente con la existencia de una correlación positiva entre el gasto social en salud y el aumento del personal médico a lo largo de los años, en el sentido de que el gobierno podría estar haciendo esfuerzos en el ámbito de satisfacer la demanda cada vez más creciente de personal facultativo.

A la luz de los resultados anteriores podría argumentarse lo beneficioso que puede resultar en términos cuantitativos un aumento del PIB per cápita a la hora de conseguir una mayor esperanza de vida de las personas. Sin embargo, estos resultados hay que interpretarlos con cautela, en el sentido de que pueden existir otros factores que podrían explicar una mayor (o menor) esperanza de vida, que tienen que ver con el comportamiento individual (hábitos de consumo), difíciles de detectar con datos de naturaleza económica.

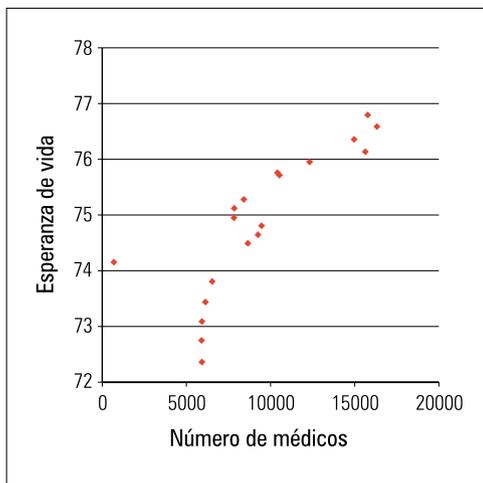
En cuanto a las limitaciones del trabajo, estas tiene que ver con el acceso a una base de datos más completa que nos permitiese incorporar otras varia-



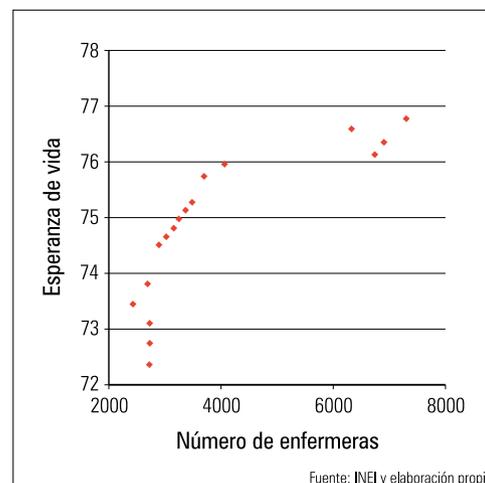
Gráfica 1. Diagrama de dispersión PIB per cápita (miles de pesos) y esperanza de vida (años).



Gráfica 2. Diagrama de dispersión gasto en salud (millones de dólares) y esperanza de vida (años).



Gráfica 3. Diagrama de dispersión número de médicos y esperanza de vida (años).



Gráfica 4. Número de enfermeras y esperanza de vida (años).

Fuente: INEI y elaboración propia.

bles de naturaleza agregada igualmente importantes, como por ejemplo número camas, gasto farmacéutico y quizá variables indicadoras de la calidad de vida (educación, alimentación, entre otros).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kabir M. Determinants of life in developing countries. *J Developing Areas*. 2008;41(2):185-204.
- Wilkinson RG. *Unhealthy Societies: The Afflictions of Inequality*. Routledge, London. 1996.
- Rogers R, Wofford S. Life expectancy in less developed countries: socio-economic development or public health? *J Biosociol Sci*. 1989;21(2):245-52.
- Crémieux P, Ouellette P, Pilon C. Economics of health care systems: health care spending as determinant of health outcomes. *Health Economics*. 1999;8(7):627-39.
- Hadley J. *More Medical Care, Better Health*. Washington, DC: The Urban Institute Press, 1982.
- Starfield B, Shi L. Policy relevant determinants of health: an international perspective. *Health Policy*. 2001;60(3):201-18.
- Hill M, King M. Women's education and economic well-being. *Feminist Economics*. 1995;1(2):21-46.
- Williamson J, Boehmer U. Female life expectancy, gender stratification, and level of economic development: a cross national study of less developed countries. *Social Sci Med*. 1997;45(2):305-17.
- Kalediene R, Petrauskienė J. Regional life expectancy patterns in Lithuania. *Eur J Public Health*. 2000;10:101-4.
- Grabauskas V, Kalediene R. Tackling social inequality through the development of health policy in Lithuania. *Scand J Public Health Suppl*. 2002;59:12-9.
- Montero R. Educación e ingreso como predictor de la esperanza de vida: evidencia de un análisis de regresión múltiple aplicado a indicadores de desarrollo humano. *Ciencias Sociales*. 2001;4(94):51-60.
- Rogot E, Sorlie P, Johnson N. Life expectancy by employment status, income, and education in the National Longitudinal Mortality Study. *Public Health Rep*. 1992;107(4):457-61.
- Ranis G, Stewart F. Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. *Rev CEPAL*. 2002;78:7-24.

Artículo recibido el 7 de febrero de 2011 y aceptado para publicación el 8 de agosto de 2011.

Agradecimientos:

En la elaboración de este trabajo agradezco al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) el acceso a la base datos en papel y versión electrónica.

Correspondencia:

Correo electrónico: planck.barahona@uda.cl.