

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA MORTALIDAD EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

JULIO E. ROMERO-PRIETO*

RESUMEN

Este trabajo examina la importancia de factores no económicos en el descenso histórico de la mortalidad y la transición epidemiológica, como lecciones que podrían aplicarse en las regiones menos desarrolladas de Colombia. Se usaron métodos demográficos para evaluar la carga de mortalidad. La evidencia sugiere que la mortalidad por causas externas reduce la esperanza de vida en el Pacífico. Las implicaciones económicas también fueron examinadas. Pese a las diferencias regionales en la disposición a pagar para eliminar los homicidios, otras causas muestran patrones similares. En efecto, suponiendo niveles de riqueza iguales, el riesgo de mortalidad por causas como la enfermedad cerebrovascular y enfermedad isquémica del corazón tendrían valores económicos similares en la región del

* El autor es economista del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República en Cartagena. Correo electrónico: jromerpr@banrep.gov.co. Agradece los valiosos comentarios de Jaime Bonet, gerente del Banco de la República en Cartagena; y de Iván Higuera, Javier Pérez y Luis A. Galvis, investigadores del CEER a una versión preliminar de este documento. El autor también agradece la valiosa asistencia de Ana María Estrada, estudiante en práctica del CEER. Este documento también se benefició de las discusiones y los comentarios recibidos en algunos seminarios: Banco de la República, Cali; Seminario de Economía de la Universidad Icesi, Cali; Universidad del Valle, Buenaventura; y Banco de la República, Cartagena. Una versión preliminar de este trabajo apareció con el mismo título en la serie *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No. 240, CEER, Banco de la República. Las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva del autor y no comprometen al Banco de República o a su Junta Directiva. Recibido: agosto 12 de 2016; aceptado: octubre 5 de 2016.

Pacífico o en Bogotá. Puesto que realmente existen diferencias regionales en los ingresos, el mensaje en materia de salud pública es tomar acciones por igual en todas las regiones, sin tener en cuenta diferencias en el ingreso.

Palabras clave: Mortalidad, valor estadístico de la vida, métodos demográficos, Pacífico colombiano.

Clasificaciones JEL: J10, J17, R10.

ABSTRACT

Socioeconomic Aspects of Mortality in the Colombian Pacific Region

This study stresses the relevance of non-economic factors that explain mortality declines and health transitions as a key lesson to be applied in the context of less-developed regions in Colombia. In this regard, demographic methods were used to assess the burden of death in Colombian regions. Evidence supports the significance of external causes of death (including homicides) in producing shorter lifespans in the Pacific region. Economic implications were further evaluated by the statistical value of life. Despite regional differences in the willingness-to-pay to eliminate homicides, other causes of death show similar patterns. Assuming equal levels of wealth, the risk of mortality from other causes such as cerebrovascular and ischemic heart diseases would have similar economic values if eliminated in the Pacific region or in Bogotá. Since regional disparities in income actually exist, the message for public health is to take action equally in all regions, independently of income levels.

Key words: Mortality, statistical value of life, demographic methods, the Pacific region.

JEL Classifications: J10, J17, R10.

I. INTRODUCCIÓN

Colombia es un país de disparidades regionales en el ingreso por habitante (Bonet y Meisel, 2007), pero también en otras medidas del bienestar de la pobla-

ción, como el logro educativo, la mortalidad infantil (Urdinola, 2011), la nutrición en edades tempranas (Acosta, 2015) y la esperanza de vida (Romero, 2015). La evidencia es consistente en mostrar que en diferentes aspectos socioeconómicos, el Pacífico colombiano es una región más rezagada que el resto. En el periodo 2010 - 2013, la esperanza de vida al nacer de las mujeres en el Pacífico era 2 años menos que las mujeres de Bogotá (77,85 y 75,82 años, respectivamente). Podría parecer que 2 años de vida es una cantidad de menor significancia, pero no lo es. A Suecia, un país de muy baja mortalidad, le tomó cerca de 10 años aumentar su esperanza en la misma cantidad (de 1964 a 1974). Si las regiones colombianas tienen en la actualidad esperanzas de vida similares a poblaciones europeas en las décadas de 1960 y 1970, entonces en Colombia hay mucho por mejorar en materia de bienestar, ya que en los países de mínima mortalidad la esperanza de vida no ha dejado de aumentar.

Aunque una parte importante de la diferencia en la esperanza de vida al nacer está explicada por la brecha en la mortalidad que ocurre en edades tempranas, las diferencias regionales en la mortalidad colombiana también son notables en las edades adultas. Una forma de dimensionar la mortalidad adulta consiste en calcular la expectativa de vida entre los 20 y los 64 años de edad que disfrutaría la población que llega a cumplir 20 años y compararla con un máximo teórico de 45 años. Teniendo en cuenta que en ese intervalo de edad los individuos tienen una mayor participación en el mercado laboral, entonces se trata de un indicador que es informativo del desgaste de la fuerza de trabajo que se da por cuenta de la mortalidad. En el periodo 2010 - 2013, la esperanza de vida productiva de los hombres bogotanos era de 42,37 años. En contraste, en el Pacífico colombiano esta misma expectativa se estima en 2,36 años menos que en Bogotá. A pesar de la simplicidad del indicador, esta diferencia sugiere que, manteniendo todo lo demás constante (ingresos laborales y probabilidades de empleo), la expectativa de ingreso que tiene un colombiano de 20 años no es igual en todas las regiones colombianas.

En Colombia, las brechas en la mortalidad también son apreciables en la vejez, pues existen diferencias regionales tanto en la esperanza de vida a partir de los 65 años, como en la probabilidad de llegar a la edad de retiro. En todas las edades la esperanza de vida es informativa del horizonte de planeación de los individuos, de manera que los años que quedan por vivir podrían tener implicaciones sobre las decisiones que hay que tomar (ahorro y consumo). Independientemente de cual sea la causa de las disparidades regionales en el ingreso *per cápita*, si los co-

lombianos anclaran sus decisiones a su esperanza de vida, no todos tendrían los mismos incentivos de ahorrar o ser productivos porque existen diferencias regionales en la mortalidad. Se ha pensado que las brechas regionales en la esperanza de vida desaparezcan a medida que la región se nivele en aspectos económicos como el ingreso *per cápita*. Sin embargo, en este trabajo se argumenta que los aumentos en el bienestar no dependen exclusivamente de incrementos en estos ingresos.

En la siguiente sección se discuten algunos aspectos de la mortalidad en el Pacífico colombiano, a la luz de dos fenómenos demográficos de relevancia mundial: las causas del descenso histórico de la mortalidad y la transición epidemiológica. Estos dos cambios muestran que aumentos en la longevidad han sido posibles como procesos de innovación-difusión que dependían menos del condicionamiento económico y más de las iniciativas de salud pública. La experiencia mundial es que los procesos de innovación-difusión afectaron el patrón de mortalidad y su relación con el desarrollo económico, primero en el descenso de las muertes por infecciones y segundo en la reducción de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares. El hecho que medidas de bienestar, como la esperanza de vida, no dependen exclusivamente del ingreso *per cápita* significa que, para el Pacífico colombiano, mejorar el bienestar de la población es posible, aunque se mantengan las disparidades en el ingreso *per cápita* con otras regiones de Colombia.

Con este objetivo, se investigan las principales causas de muerte en el Pacífico colombiano y los costos económicos asociados a cada una de ellas. Esto permite comparar a las regiones en aspectos del bienestar que no necesariamente estén relacionados con el ingreso *per cápita*. Se analizan varios periodos quinquenales entre 1985 y 2013, y se hacen comparaciones por género, edad y región utilizando estadísticas vitales como principal fuente de información. Los detalles y algunas consideraciones hechas sobre los datos de mortalidad en las regiones colombianas están presentados en la tercera sección.

En este trabajo también se calcula la probabilidad de muerte relacionada con algunas causas (infecciones, causas externas, homicidios, enfermedades del sistema circulatorio, cáncer y enfermedades respiratorias), así como el aumento en la esperanza de vida que resultaría de eliminarlas de forma permanente, instantánea e individual. Estas probabilidades se incorporan a un modelo de consumo intertemporal que permite evaluar el incremento en el valor estadístico de la vida ante un aumento en las probabilidades de supervivencia. Así, el costo económico de la mortalidad es interpretado como la disposición marginal a pagar por

que algunas causas sean evitadas. Los detalles metodológicos relacionados con el cálculo de probabilidades y de años de vida se presentan en la cuarta sección del documento.

Los resultados, que se muestran en la quinta sección, indican que las muertes por infecciones no representan una pérdida significativa de años de vida potencial en el Pacífico, ni en otras regiones de Colombia. En este sentido, su valoración económica es mínima comparada con la de otras causas. De manera que la mortalidad por infecciones no sería un límite para su crecimiento económico. Sin embargo, las causas externas, y en particular los homicidios, explican el exceso de mortalidad masculina que se observa en edades juveniles y medidas de salud pública podrían ser tomadas al respecto. A diferencia de otras causas de muerte, el homicidio reduce de forma sustancial la esperanza de vida en edades productivas y significa una de las mayores cargas de la mortalidad en el Pacífico cuando se compara con las demás regiones.

A partir de diferentes indicadores demográficos se examina el hecho de que la mortalidad por causas degenerativas, como las enfermedades del sistema circulatorio y el cáncer, no exhibe mayores diferencias por género o región y, dado que ocurren con mayor incidencia en adultos maduros y en las edades más avanzadas, no impactan severamente la esperanza de vida productiva. Sin embargo, se llama la atención sobre la importancia que tienen durante todo el curso de la vida y la alta valoración que hacen los individuos porque estas causas sean controladas. En resumen, se propone que una vez identificadas las causas de mayor mortalidad, aumentar la esperanza de vida en el Pacífico colombiano no es solamente necesario sino posible. No hay por qué esperar a que la región triplique su ingreso *per cápita* para luego pensar en la necesidad de que también aumente su bienestar.

II. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA MORTALIDAD EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

Ha llamado la atención cómo las poblaciones de mayor longevidad, en cierto sentido más saludables, también se caracterizan por un producto por habitante más alto. Esta relación ha sido etiquetada en la literatura como “curva de Preston” (Preston, 1975). La teoría económica ha tratado de explicar la concomitancia entre esperanza de vida y desempeño económico comparando la experiencia de diferentes países a través de la historia. Aunque existe consenso sobre la necesidad de reducir la mortalidad, también es cierto que hay desacuerdo sobre los

mecanismos causales que operan entre la salud de las poblaciones y el desarrollo de las economías.

Existen por lo menos dos argumentos que son de uso frecuente para contextualizar aspectos socioeconómicos en el Pacífico colombiano: la geografía y la historia. En el primero se discute la correlación entre climas cálidos, alta prevalencia de enfermedades infecciosas, deficiencias nutricionales y baja productividad de las poblaciones (Bloom y Sachs, 1998). El segundo argumento sugiere que la relación entre salud y el desempeño económico es únicamente de largo plazo y estuvo mediada por las instituciones. Desde esta perspectiva se discute que aquellos territorios que representaban menor riesgo de muerte para el grupo colonizador heredarían condiciones favorables para el crecimiento económico (Acemoglu, *et al.*, 2001 y 2003). En principio, se trata de discursos opuestos porque el primero es un poco determinista, mientras que en el segundo no lo es menos, pero reconoce la voluntad de los individuos. Sin embargo, ambos razonamientos apuntan hacia la importancia de la ecología de las infecciones en el desarrollo.

Se trata de un buen punto de partida para discutir aspectos demográficos del Pacífico colombiano, porque no son las infecciones la principal causa de mortalidad. Aunque la ecología de las infecciones pudo condicionar negativamente el crecimiento de la región desde la época colonial, no se trata de un impedimento para que aumente su bienestar ahora. Las reducciones en la mortalidad y los aumentos en esperanza de vida dependen cada vez menos del ingreso *per cápita* y cada vez más de iniciativas de salud pública.

A. La pérdida de significancia de las infecciones como causa de la mortalidad

Los argumentos geográficos o históricos resultarían particularmente relevantes para entender la mortalidad reciente en el Pacífico y en otras regiones colombianas, si: 1) las infecciones explicaran las diferencias en la esperanza de vida; o 2) las tasas de mortalidad por infecciones (específicas por edades) fueran relativamente bajas pero la población estuviera más concentrada en edades tempranas, en las que hay mayor incidencia de las infecciones. Comparado con otras regiones, el Pacífico colombiano ha tenido una transición demográfica tardía y, en consecuencia, la distribución de la población por edades muestra un Pacífico relativamente más joven; a esto se suma que la probabilidad de muerte en edades tempranas es

más alta (Romero, 2015). Con estas características, no se puede desestimar por completo la importancia de las infecciones y su posible relación con la historia y la geografía de las regiones. Sin embargo, queda entonces por investigar si las infecciones son, en la actualidad, una mayor carga de muerte en el Pacífico comparado con otras regiones colombianas. En este documento se aporta evidencia que sugiere que no lo son, pues no se tienen horizontes de vida más cortos en el Pacífico por cuenta de las infecciones.

Existen formas efectivas de tratar y prevenir las infecciones. Aunque dejaron de ser la principal causa de muerte, continúan siendo relevantes como causa de enfermedad. En el caso de las infecciones parasitarias, existe consenso sobre el carácter debilitante de la malaria y su alta incidencia en zonas tropicales (Nájera, *et al.*, 1993). Teniendo en cuenta que la salud también hace parte del capital humano de una población (Bloom, Canning y Sevilla, 2001; Bleakley, 2010a), se ha argumentado que los problemas de salud en edades tempranas podrían afectar la formación de capital humano reduciendo los ingresos de toda la vida (Bleakley, 2010a; 2010b). El mecanismo opera a través de una menor inversión en capital humano, inasistencia escolar y deficiencias nutricionales que interfieren con el aprendizaje (Bleakley, 2010a). Así, los problemas de salud en edades tempranas estarían relacionados con un logro educativo más bajo y en un menor salario en edades adultas.

Estimaciones retrospectivas sobre el efecto económico de las infecciones indican que, en Colombia y en poblaciones comparables, las cohortes de hombres que nacieron justo después de los primeros programas de erradicación (hacia 1955) muestran un logro educativo más alto y un estatus ocupacional mayor que el observado en cohortes que nacieron antes (Bleakley, 2010b). Desde otra perspectiva basada en trabajo de campo, en un estudio sobre la malaria en dos poblaciones colombianas (Cunday en el Tolima y La Tola en Nariño) se encontró una prevalencia de 17% (La Tola) determinada por examen de laboratorio y se estimó una pérdida promedio de 3,5 días de trabajo en el mercado laboral, 2,5 días de trabajo en actividades domésticas y 3 días de educación por cuenta de la infección (Bonilla, *et al.*, 1991). El estudio también llama la atención sobre la correlación negativa entre la incidencia y el ingreso *per cápita* del hogar.

Sin el ánimo de disminuir la importancia y la necesidad de controlar las infecciones como un objetivo de salud pública, no está de más aclarar que en la relación entre mortalidad y desarrollo económico, la significancia demográfica de las infecciones es más bien histórica. Cuando la mortalidad descendió en Europa,

desde mediados del siglo XIX, disminuyeron las muertes por infecciones y aumentaron gradualmente las muertes por causas degenerativas, por ejemplo las enfermedades cardiovasculares y el cáncer — proceso se conoce como transición epidemiológica (Omran, 1971). Ahora, como las infecciones que descendieron primero no tenían una forma efectiva de ser tratadas o prevenidas (McKeown y Record, 1962), se ha discutido que las causas del descenso estarían principalmente relacionadas con mejoras en la dieta, en las condiciones de vida y, en menor medida, con las iniciativas de salud pública (McKeown, *et al.*, 1972). Teniendo en cuenta que un ingreso *per cápita* más alto permitiría un mayor consumo de calorías y unas mejores condiciones de la vivienda, no existiría desacuerdo en reconocer la influencia de los factores económicos para explicar la mortalidad. Sin embargo, algunas infecciones tendrían igual incidencia y desenlace en hogares de ingresos altos y bajos. En efecto, cuando la mortalidad general empezó a caer, la mortalidad infantil descendió independientemente del ingreso de las madres (Woods, *et al.*, 1989). Así, la causa fundamental del descenso en la mortalidad no sería propiamente económica.

El descenso en la mortalidad, en el contexto de Europa occidental, estaría relacionado con un mejor entendimiento de la teoría de los gérmenes como causa de la muerte y la enfermedad (Preston y Haines, 1991; Easterlin, 2004). Este cambio sería materializado en cambios en la práctica de la medicina, como la cirugía aséptica, y una revolución sanitaria que insistió en la necesidad de procesar algunos alimentos y la importancia de calles pavimentadas y un suministro de agua libre de contaminación. Por su parte, en el caso de los Estados Unidos, más que la filtración fue la cloración del agua la que habría tenido un efecto causal en reducir la mortalidad por infecciones a principios del siglo XX (Cutler y Miller, 2005). En contextos diferentes al europeo, el descenso en las muertes por infecciones se inició varias décadas después (Estados Unidos a principios del siglo XX, en la mayoría de casos mediados del XX), de manera que, además de las mejoras sanitarias, se pudo beneficiar de avances en la medicina como la penicilina, las vacunas y, en algunos casos, de los mayores niveles de educación e ingreso (Omran, 1971; Horiuchi y Robine, 2005). Una característica notable en contextos diferentes al europeo es lo acelerado que fue en países de ingresos altos. Esta deducción, hecha por Omran (1971), resultaría de comparar Japón y Chile.

Aunque la mortalidad por infecciones en el caso de los países de ingreso medio descendió más rápidamente que en el modelo europeo, la mortalidad por infecciones continuaría siendo un problema que ha sido parcialmente resuelto

en los países de ingreso medio (Bobadilla, *et al.*, 1993). La importancia de este cambio demográfico es que con el descenso en la mortalidad por infecciones, aumentaría la supervivencia de infantes, niños y mujeres en edades reproductivas.

Teniendo en cuenta la significancia histórica de las mejoras en el suministro de agua para reducir la mortalidad, es pertinente preguntarse por la calidad más que por la cobertura de este servicio en el Pacífico colombiano.

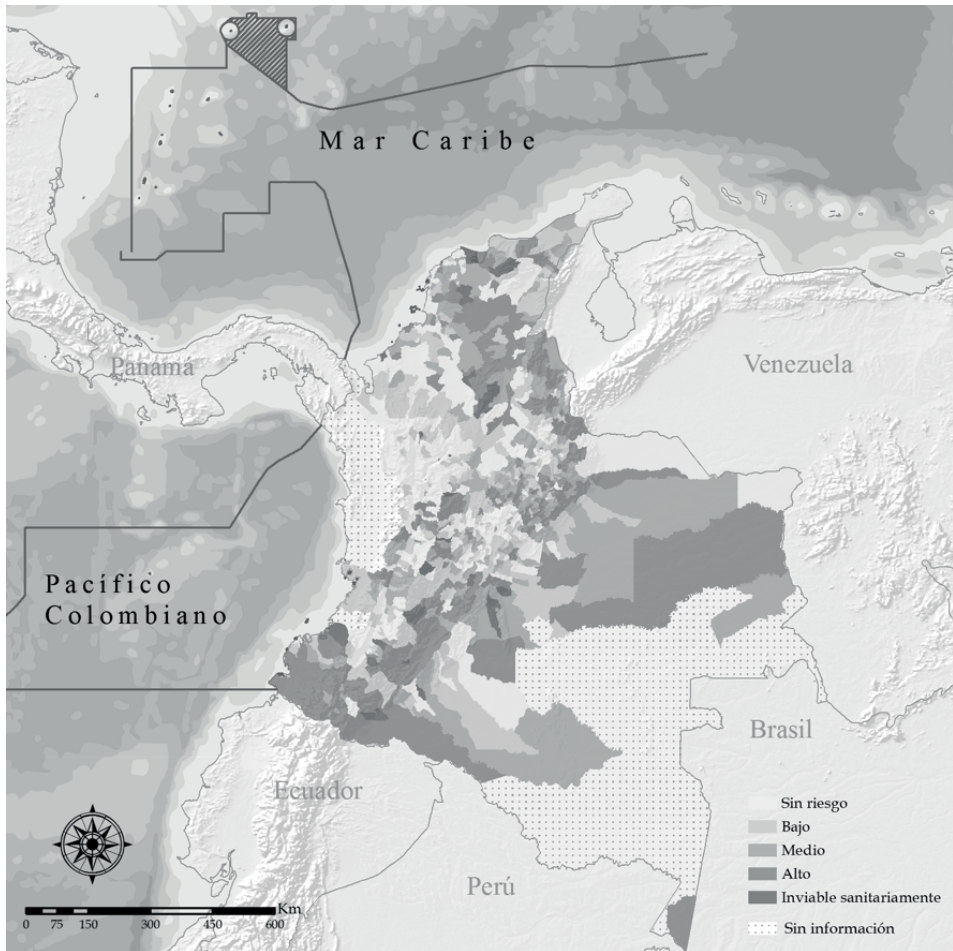
El Mapa 1 muestra un indicador de la calidad del agua para consumo humano en el que se tienen en cuenta las características microbiológicas y fisicoquímicas, que son determinadas por análisis de laboratorio. La información es reportada por las autoridades sanitarias departamentales al Instituto Nacional de Salud. Según el mapa, no existe información disponible sobre la calidad del agua en los municipios chocoanos. Asimismo, la calidad de agua es baja en los acueductos de municipios caucanos y nariñenses. No se trata de un problema de menor significancia teniendo en cuenta que, según datos del Censo General 2005, 59,86% de los hogares en el Pacífico usa agua de acueductos para preparar sus alimentos. Los efectos de un suministro de agua inadecuado interactúan con otros factores de riesgo como la desnutrición. Independientemente de la cantidad de calorías ingeridas, las infecciones gastrointestinales impiden una absorción adecuada de nutrientes. De forma indirecta, esto se puede evidenciar en el retraso en talla y en las deficiencias nutricionales observadas en el Litoral Pacífico en 2010 (Acosta, 2015).

B. Hacia nuevos aumentos en la longevidad

La transición epidemiológica es un proceso que no concluye con el descenso en las infecciones y un aumento en las probabilidades de muerte por enfermedades degenerativas. Se ha discutido evidencia que indica un descenso en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y que inició a mediados del siglo xx en los países más desarrollados (Olshansky y Ault, 1986; Horiuchi, 1999). Además de una menor mortalidad por enfermedades cardiovasculares, la incidencia se ha ido desplazando gradualmente hacia edades más avanzadas. Como resultado de este cambio en el patrón de mortalidad, es observable un nuevo aumento en la esperanza de vida. No obstante, esta transición epidemiológica se caracterizaría por una reducción en la mortalidad en edades adultas.

Existen varios factores que ayudan a explicar el descenso en la mortalidad por enfermedades degenerativas: cambios en el estilo de vida hacia hábitos más saluda-

MAPA 1
Colombia: Riesgo de la calidad del agua para consumo humano, 2013



Fuentes: Elaboración propia con base en información cartográfica de Natural Earth. [Disponible en: <http://www.naturalearthdata.com/downloads/>]. Los límites marítimos son tomados del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) - Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, [Disponible en: <http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/>; Recuperado: 11 de octubre de 2015]. El Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA) es el reportado por el Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Instituto Nacional de Salud [Disponible en: <http://www.ins.gov.co/sivicap/Paginas/sivicap.aspx>].

bles, reducción en el estrés y dietas más adecuadas, entre otros. Tal vez el de mayor relevancia es la aplicación de nuevas tecnologías que permitieron controlar oportunamente factores de riesgo como la hipertensión y la hiperlipidemia (Horiuchi, 1999). Por ejemplo, a finales de la década de 1980 aparecen las estatinas, medicamentos para controlar el colesterol. La efectividad de estos medicamentos ha sido demostrada en estudios clínicos en que se controla por placebo (incluye también dietas y hábitos saludables que impactarían otros factores de riesgo). Las estatinas no solo controlan la hiperlipidemia, también previenen la mortalidad relacionada con las enfermedades cardiovasculares (Scandinavian Simvastatin Survival Study Group, 1994; Cholesterol Treatment Trialists' Collaborators, 2005; Heart Protection Study Collaborative Group, 2011).

En la actualidad, la disminución en la mortalidad por enfermedades cerebrovasculares es apreciable en países de ingresos medios (Pearson, *et al.*, 1993), principalmente porque ha sido guiada como un proceso de cambio tecnológico y difusión internacional de ideas y tecnologías en la práctica de la medicina (Soares, 2007). De nuevo, el ejemplo que viene al caso es el de las estatinas. Como se trataba de un tratamiento costoso pero no la única forma de reducir los factores de riesgo, se argumenta que su uso (en los Estados Unidos) estaría condicionado a la capacidad de ingreso y por lo tanto modificaría las disparidades en salud de la población, como en efecto ocurrió (Chang y Lauderdale, 2009).

Las estatinas habrían sido la causa de una reducción en los niveles de colesterol total y el de baja densidad para la población en general de los Estados Unidos, aunque mayores reducciones ocurrieron en la población de ingresos más altos (Chang y Lauderdale, 2009). Este resultado ha sido discutido como evidencia a favor de la hipótesis de la llamada causa fundamental, según la cual el condicionamiento social y económico es la causa de las disparidades en la salud (Chang y Lauderdale, 2009; Phelan, *et al.*, 2010). Sin embargo, las estatinas ilustran el proceso de innovación-difusión porque desde que apareció la primera patente se producirían más, pero algunas han expirado y son comercializadas en presentaciones genéricas a menor costo.

En Colombia, algunas estatinas hacen parte del Plan Obligatorio de Salud, como medicamentos de valor máximo de reconocimiento. También están incluidos otros medicamentos para controlar la hipertensión, que es otro principal factor de riesgo en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares. En principio, esto garantiza un acceso igualitario a los tratamientos. Así las cosas, las desigualdades regionales podrían ser investigadas a partir de diferencias en los factores de

riesgo, tales como la prevalencia de la hipertensión y la hiperlipidemia, las diferencias en hábitos saludables relacionados con la alimentación y la frecuencia y la intensidad del ejercicio físico y riesgos para la misma como el tabaquismo, e indicadores biométricos que también ayuden a detectar riesgos para la salud como el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura y del antebrazo. Una mayor efectividad de las iniciativas de salud pública encaminadas a aumentar la longevidad de los colombianos dependerá de que sean focalizadas en las poblaciones que tienen un mayor riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares.

En este trabajo se examinan algunas observaciones regionales de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares entre 1985 y 2013. Se trata de deducciones hechas a partir de tablas de vida y la distribución de las causas de mortalidad en cada una de las edades, las cuales permiten identificar diferencias en el patrón de mortalidad entre regiones y a través del tiempo. Estas observaciones sugieren que la mortalidad por enfermedades cardiovasculares ha descendido en Bogotá, pero ha aumentado en el Pacífico. En el mismo periodo y en ambos casos, la mayor carga de muerte se ha desplazado ligeramente a edades más avanzadas.

C. La disociación entre la esperanza de vida y el ingreso *per cápita*

Ha llamado la atención el hecho que, a partir de 1940, los países convergen en esperanza de vida al nacer, pero no lo hacen en términos del ingreso *per cápita* (Acemoglu y Johnson, 2007). Esto ha sido interpretado con un alto grado de pesimismo injustificado. En efecto, se ha llegado a afirmar que reducir las brechas en salud no conduce a una sociedad más igualitaria (Acemoglu y Johnson, 2007). Sin embargo, no son pocos los argumentos que llevan a pensar lo contrario. Uno de ellos insiste en la relevancia que tiene la esperanza de vida en el momento inicial en predecir el crecimiento económico de largo plazo (Becker, *et al.*, 2005; Bloom, *et al.*, 2014). Desde esta perspectiva, el grupo de países con alta esperanza de vida en 1940 creció más rápidamente en la segunda mitad del siglo xx, mientras que el de baja esperanza de vida mejoró en este aspecto a pesar de no incrementar su producto *per cápita* como el resto.

Un segundo argumento es la dinámica de la curva de Preston: algunos países han logrado aumentos apreciables en esperanza de vida, pero estos aumentos no siempre han sido correspondidos por los cambios en el ingreso *per cápita*. Según Preston (1975), no existiría ninguna razón para pensar que el ingreso *per cápita*

ejerce un efecto directo sobre la mortalidad, diferente al de hacer una mayor inversión en salud pública. Así, la disociación entre esperanza de vida y desarrollo económico es evidencia de que la mortalidad de las poblaciones ha descendido más que lo que ha permitido su crecimiento económico. No por cambio espontáneo, sino por iniciativas en materia de salud pública.

El mensaje para las regiones colombianas no es de menor importancia: reducir la brecha de mortalidad en el Pacífico es posible con más iniciativas de salud pública e independientemente de su nivel de ingreso *per cápita*. Una estrategia es aplicar las tecnologías que han sido efectivas en otras poblaciones a la largo de la historia. En el caso de la mortalidad en edades tempranas se conoce que importa más la calidad que la cobertura en agua potable. Mientras que reducir la mortalidad en edades adultas dependerá del acceso igualitario a los tratamientos que han sido efectivos en controlar los riesgos de mortalidad.

III. DATOS

A. Estadísticas vitales

La información de mortalidad fue tomada directamente de las Estadísticas Vitales reportadas en el Archivo Nacional de Datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Se trata de una fuente abierta al público y conformada a partir de los certificados de defunción. Se descargó directamente de la página de internet, en archivos planos que contenían registros individuales pero anónimos. Con esta información se identificaron conteos individuales por causa, lugar geográfico en donde ocurrió la muerte, edad (grupos de 5 años), sexo y año (1979 - 2013).

Los conteos fueron consolidados para agrupar la información en siete causas, así: 1) total de muertes por causas externas y el subgrupo de homicidios; 2) total de muertes por infecciones y el subgrupo de las transmitidas por vectores; 3) total de muertes por enfermedades del sistema circulatorio y los subgrupos de enfermedad cerebrovascular y enfermedad isquémica del corazón; 4) total de muertes por enfermedades del sistema respiratorio y los subgrupos de enfermedades crónicas y neumonía; 5) el total de muertes por neoplasias (cáncer); 6) las muertes clasificadas como signos y síntomas mal definidos; y 7) el resto de muertes.

Los conteos también fueron consolidados en cuatro regiones: 1) Pacífico, que incluye los departamentos de Cauca, Chocó, Nariño y el municipio de Buena-

ventura; 2) Caribe, conformada por los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; 3) Bogotá; y 4) resto de Colombia, que incluye las defunciones que no ocurrieron en ninguna de las tres regiones anteriores. Un aspecto a tener en cuenta es que las defunciones fueron clasificadas por lugar de ocurrencia, de manera que incluyen las de individuos que eran residentes en otras regiones del país. Por ejemplo, en el periodo 2000 - 2013, el 6,33% de las muertes ocurridas en Cali (hace parte de la región resto de Colombia), fueron de individuos que residían en la región del Pacífico colombiano. Este porcentaje llega a ser de 7,58% en el caso de las muertes por enfermedades cerebrovasculares.

Los conteos también fueron consolidados en periodos quinquenales, exceptuando el periodo 2010 - 2013. Este último tiene una duración de cuatro años porque la información correspondiente a 2014 no está disponible a la fecha. Para efectos del análisis, no se tuvo en cuenta la información anterior a 1985.

El Cuadro 1 muestra el porcentaje de muertes clasificadas como ocurridas por afecciones mal definidas en los registros vitales. Esta información es presentada para todas las edades, por regiones y quinquenios desde 1980 hasta 2013. En lo concerniente a la causa de muerte, el porcentaje de afecciones mal definidas es interpretado como un indicador de la calidad del registro. En ciertos casos la causa de la muerte no se pudo establecer (se investigó pero no se llegó a ninguna conclusión); en otros casos es porque no se cuenta con los medios para hacerlo (laboratorios, patólogos, historias médicas, entrevistas familiares, etc.). Cuando este porcentaje es elevado se subestima la incidencia de la mortalidad por causas. El Cuadro 1 muestra que la calidad del registro ha venido en aumento. En el periodo 2000 - 2013 la información es muy confiable en todas las regiones. Sin embargo, resulta poco confiable en las décadas de 1980 y 1990 con excepción de Bogotá, donde el porcentaje de muertes cuya causa no se pudo establecer ha sido muy bajo desde 1980.

Teniendo en cuenta que la información solo estaba codificada en grupos de edad de 5 años, los conteos de defunciones para cada causa-región-edad-sexo-quinquenio fueron distribuidos en edades simples usando el método *Sprague* (Sprague, 1880; Judson y Popoff, 2004). Se trata de una transformación necesaria para el cálculo y el análisis de tablas de vida en edades simples y no por grupos quinquenales de edad. El método es exacto, lo que garantiza que no se altere el número de defunciones en cada grupo, pues simplemente asigna un número de muertes a cada edad individual asumiendo que su distribución sigue un polinomio de quinto

CUADRO 1

Colombia: Porcentaje de defunciones cuya causa es atribuida a signos, síntomas y afecciones mal definidas, 1980 – 2013

Periodo	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
1980-1984	47,61	18,50	0,70	14,38	16,14
1985-1999	42,01	19,35	1,54	10,16	12,74
1990-1994	31,88	14,24	1,34	6,74	8,44
1995-1999	17,40	5,59	1,74	3,28	4,20
2000-2004	4,52	1,39	2,37	1,38	1,74
2005-2009	3,72	1,73	2,54	1,49	1,84
2010-2013	3,56	2,88	2,52	1,74	2,18

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

grado. El método está diseñado para reestimar una distribución por edades simples que tiene concentraciones atípicas en aquellas que terminan en dígitos 0 y 5 (Grushka, 1996), o cuando la información solamente está disponible en edades agrupadas, como es el caso (Judson y Popoff, 2004).

Si la cobertura de las defunciones en Colombia fuera lo suficientemente alta entre 1985 y 2013, los conteos de defunciones en conjunto con los totales de población por cada región-edad-sexo-año sería la única información indispensable para calcular tasas específicas de mortalidad por causas y edades, en cada región y periodo. Como las coberturas no son satisfactorias para el cálculo directo, particularmente en las décadas de 1980 y 1990, los conteos de defunciones fueron expresados como un porcentaje del total de muertes en cada causa-región-edad-sexo-año, asumiendo que el subregistro y la causa de muerte no están correlacionados. Estos porcentajes y tablas de vida por cada región-edad-sexo-quinquenio constituyen la única información necesaria para calcular el peso de la mortalidad por cada causa en las regiones colombianas.

En Colombia no se calculan tablas de vida con esas características, de manera que fueron estimadas por métodos indirectos a partir de dos fuentes adicionales de información: 1) el crecimiento de la población en cada región-edad agrupada-sexo-quinquenio, descontando el efecto de la migración neta, que se obtuvo

de la información reportada por el DANE sobre población estimada y saldos migratorios netos (tomados de internet); y 2) una colección de 2.656 tablas de vida calculadas de la forma directa (forma actuarial) de las que pueden extraer diferentes patrones de mortalidad en 26 países y en diferentes momentos de la historia, a partir de las defunciones, y los totales de población que fueron tomados del proyecto *Human Mortality Database* (HMD), de la Universidad de California (Berkeley) y el Instituto Max Planck de Investigación Demográfica.

B. Tablas de vida

En Colombia aún no existe registro de tablas de vida calculadas de forma directa y anualizada. En lo concerniente a la mortalidad, el análisis demográfico en Colombia se ha realizado sobre todo por métodos indirectos. Es decir, mucho de lo que conocemos sobre el cambio poblacional en Colombia ha sido a partir de los modelos implícitos en cada uno de los métodos indirectos. Con algunos supuestos, unas veces más y otras veces menos razonables, los métodos indirectos permiten estimar tablas de vida cuando los registros de defunciones son incompletos o inexistentes. Aun cuando los datos sean muy confiables, los métodos indirectos son de utilidad para hacer ejercicios de validación. En el análisis demográfico de la mortalidad, la ventaja práctica de los métodos indirectos radica en que permiten dimensionar y solventar problemas de los datos, como el subregistro en las defunciones.

Tampoco existe un argumento para pensar que se puede calcular una tabla de vida para el Pacífico usando métodos directos. En este documento se estiman tablas de vida de forma indirecta usando el registro de defunciones por edades y el crecimiento de la población (neto de migración). El método busca ajustar una distribución de muertes por edades, retirando el efecto atribuido al crecimiento de la población y suponiendo que cada edad crece a tasas independientes (Preston y Bennett, 1983; Merli, 1998), así:

$$d(x) = B^{-1} \cdot e^{\int_0^x r(y) dy} \cdot D(x) \quad (1)$$

Donde,

- $d(x)$ corresponde al número de defunciones en una tabla de vida;
- B es el número de nacimientos (el *radix* o número inicial de individuos en la tabla de vida);

$e^{\int_0^x r(y) dy}$ es el factor de ajuste;
 $r(y)$ es la tasa de crecimiento de la población para todas las edades $y \leq x$
 $D(x)$ es el número de defunciones que se quiere ajustar.

Para cada región y periodo quinquenal se estimó una tabla de vida, usando una aproximación discreta e intervalos de edad de 5 años. Se calcularon tablas de vida para hombres y mujeres por separado, y fueron estimadas para obtener cuatro probabilidades de muerte con algunas características propias de cada región. En su orden estas son: la probabilidad de morir antes de llegar a los 5 años de edad $q(5)$; la probabilidad de morir entre las edades (exactas) 5 y 20, que en notación de tabla de vida se define como ${}_{15}q_5$; la probabilidad de morir entre las edades 20 y 50, es decir ${}_{30}q_{20}$; y la probabilidad de morir entre las edades 50 y 70, ${}_{20}q_{50}$. Esta información fue un punto de partida para estimar tablas de vida con tres características: 1) edades simples, en un intervalo de 0 a 100 años; 2) validación empírica a partir de tablas de vida de otras poblaciones; y 3) que mantuvieran las características intrínsecas de cada región colombiana.

Se estimó un modelo de tabla de vida que fuera adaptable a las características observadas en cada región, pero que fuera una predicción basada en la experiencia de mortalidad que han tenido otras poblaciones. En este sentido, se siguió una especificación similar a la del modelo flexible de dos parámetros propuesto por Wilmoth, *et al.* (2012). En particular, se supuso que la probabilidad de morir antes de cumplir x años de vida, fuera una función log-cuadrática de la probabilidad de morir antes de llegar a la edad de cinco años, como lo muestra la Ecuación 2:

$$\ln[q(x)] = a_{x,0} + a_{x,1} \cdot \ln[q(5)] + a_{x,2} \cdot \ln[q(5)]^2 + \epsilon(x) \quad (2)$$

El modelo se estimó para cada una de las edades entre 1 y 100 años de vida, con el objetivo de predecir una tabla de vida completa usando un único valor de entrada $q(5)$. Bajo esa especificación se definió que el nivel de la mortalidad (alta o baja) depende de qué tan alta es la probabilidad de sucumbir antes del quinto cumpleaños. Ahora, para estimar características que son intrínsecas a una población en particular, es decir la forma de la mortalidad, se siguió la metodología desarrollada en Wilmoth, *et al.* (2012), pero se usaron los tres primeros vectores de la matriz unitaria U , que resultó de descomponer en valores singulares a la matriz de varianzas y covarianzas de los errores, así:

$$U \cdot \Sigma \cdot V = \epsilon^T \epsilon \quad (3)$$

Donde el error ϵ , es una matriz de la forma $\epsilon_{N \times 100} = [\epsilon(1) \dots \epsilon(10) \dots \epsilon(100)]$.

Aunque el primer vector es el que captura más dispersión en la covarianza del error, el número de vectores a utilizar es arbitrario. Usar más de uno permite incorporar patrones más complejos y, por otro lado, el modelo está abierto a reproducir más valores de entrada. Con tres vectores se cuenta con suficientes grados de libertad para que el modelo sea ajustable a los cuatro valores de entrada que tenemos para cada región. Así, la Ecuación 2 puede ser escrita de la forma:

$$\ln[q(x)] = \tilde{a}_{x,0} + \tilde{a}_{x,1} \cdot \ln[q(5)] + \tilde{a}_{x,2} \cdot \ln[q(5)]^2 + \sum_{j=1}^3 b_j \cdot U_j(x) \quad (4)$$

Estimado el modelo, el ejercicio de ajuste consistió en calcular por métodos numéricos el valor de tres parámetros b_j , que, en conjunto con $q(5)$, hacen que la Ecuación 4 reproduzca una tabla de vida con la información propia de cada región. En síntesis, el modelo de tabla de vida usó información incompleta de las regiones colombianas y calculó una solución factible usando como referencia tablas de vida empíricas de otras poblaciones.

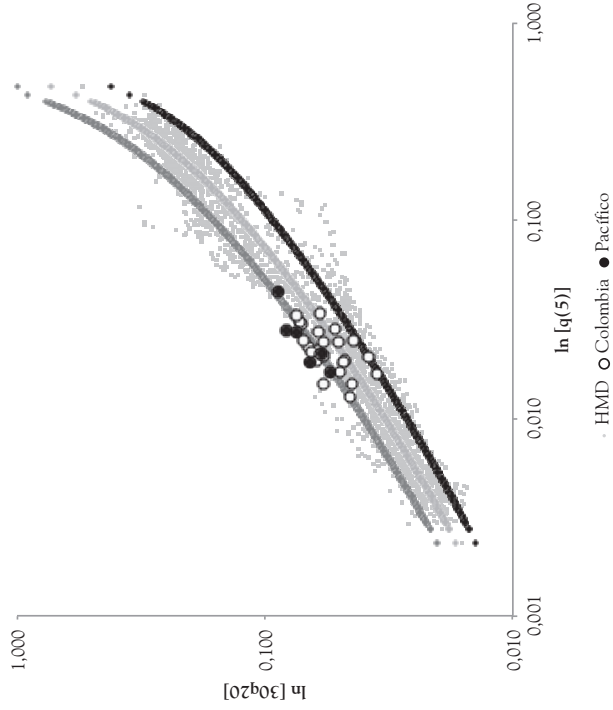
C. Ajuste del modelo a los datos de las regiones colombianas

Un modelo de tabla de vida puede reproducir patrones de la mortalidad por dos razones. Primero, en la estimación el modelo explota la alta correlación que existe en las probabilidades de muerte de edades diferentes, lo cual es útil para definir el nivel de mortalidad a partir de una de ellas. Segundo, en el ajuste se explota la correlación entre edades en la dispersión no explicada por el nivel de la mortalidad, pues se recupera información de la matriz de varianzas y covarianzas del error. El Gráfico 1 muestra la dispersión entre la probabilidad de morir antes del quinto cumpleaños y la probabilidad de morir entre los 20 y los 50 años de vida. En el gráfico se representan dos tipos de datos, los que se usaron para estimar el modelo y los datos colombianos que se querían ajustar. En el gráfico también se muestra el ajuste que se le hace a los datos a partir del modelo cuadrático indicado en la Ecuación 2, así como desviaciones a ese patrón utilizando la Ecuación 4 con valores $b_1 = \pm 1$.

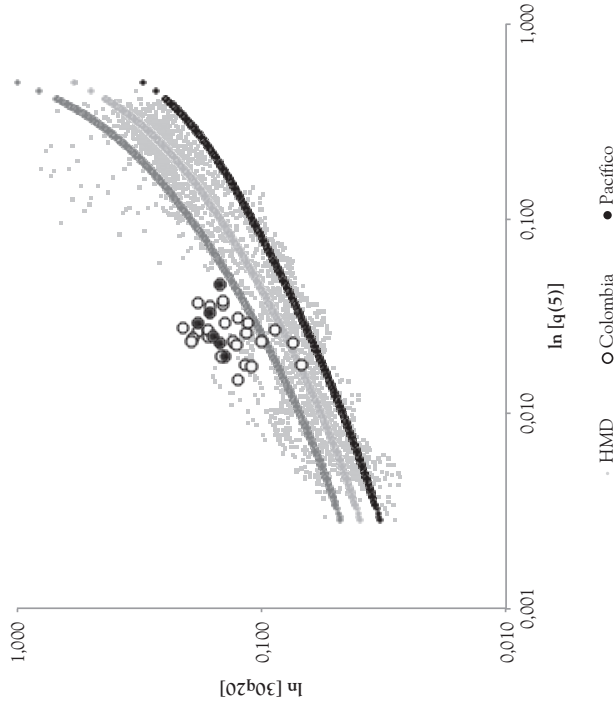
GRÁFICO 1

Colombia y Pacífico: Dispersión de las probabilidades de muerte

a. Mujeres



b. Hombres



Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*, Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016] y de University of California, Berkeley (USA), and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany) (s.f.), *Human Mortality Database (HMD)*, [Disponible en: www.mortality.org; Recuperado: 17 de febrero de 2014].

El Gráfico 1 muestra que en el caso de los hombres, a un mismo nivel de mortalidad en edades tempranas $q(5)$, la mortalidad entre los 20 y los 49 años de vida es típicamente más alta que la predicción que se hace a partir de otras poblaciones. Este exceso de mortalidad masculino está relacionado con las causas externas de muerte, por ejemplo, los homicidios. Según el Gráfico 1, el exceso de mortalidad masculina entre los 20 y los 49 años de vida también es apreciable en algunas poblaciones que tuvieron niveles de mortalidad más altos y más bajos que los observados en los datos colombianos. Teniendo en cuenta que se trata de una característica particular de los datos colombianos, pero también reproducida por otras poblaciones; entonces la probabilidad de muerte entre los 20 y los 49 años es una característica que queremos mantener en una tabla de vida modelo y un criterio adecuado para calcular el conjunto de valores b_j .

En el Gráfico 2 se muestra el ajuste del modelo a la mortalidad del Pacífico colombiano en el período 2010 – 2013. Aunque el modelo se estimó para las probabilidades acumuladas de muerte, las tasas de mortalidad que aplican en cada una de las edades se recuperan de las probabilidades de muerte estimadas por el modelo usando la Ecuación 5.

El supuesto implícito de la Ecuación 5 es que la mortalidad es constante en cada intervalo de edad, lo cual no resulta restrictivo teniendo en cuenta que los intervalos de edad son de un año:

$${}_1m_x = \int_x^{x+1} \mu(y) dy = -\ln \left[\frac{1 - q(x+1)}{1 - q(x)} \right] \quad (5)$$

IV. MÉTODOS

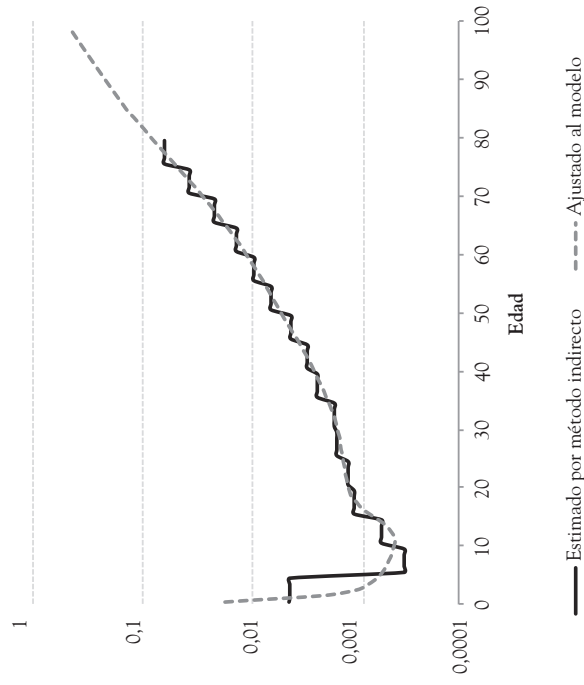
A. Tablas de vida con múltiples causas de muerte

Es posible hacer varios ejercicios a partir de una tabla de vida y los porcentajes de defunciones atribuidos a cada una de las causas de la mortalidad. En este documento se hicieron dos tipos de ejercicios: tablas de vida con múltiples causas de salida y tablas de vida asociadas en las que se elimina una de ellas, pero las tasas de mortalidad de las demás causas se mantienen constantes. La tabla de vida con múltiples causas de salida permite contabilizar probabilidades de muerte por cada una de ellas en diferentes momentos de la vida, bajo el supuesto de cohorte sintética. Así, el número de muertes por una causa i , a una edad exacta x , resulta

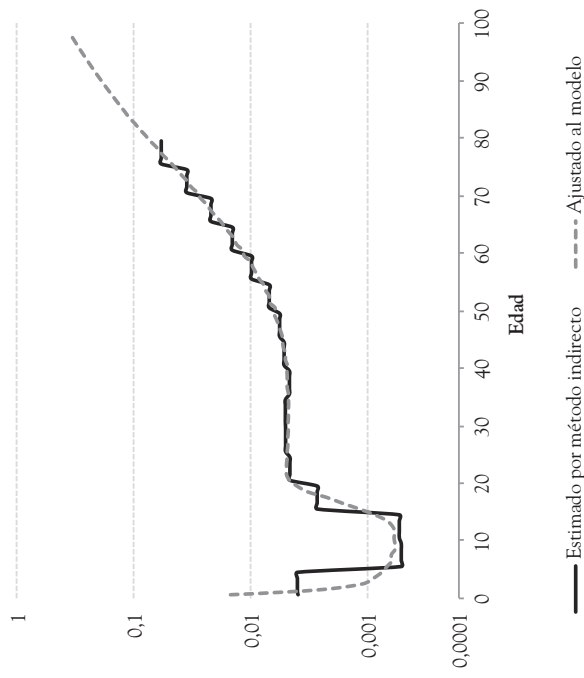
GRÁFICO 2

Pacífico colombiano: Tasas específicas de mortalidad (logaritmo) estimadas por el modelo empírico de tabla de vida, 2010 – 2013

a. Mujeres



b. Hombres



Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

de multiplicar el total de defunciones en la tabla de vida, por el porcentaje observado en las estadísticas vitales, de la forma:

$$d_i(x) = d(x) \cdot \frac{D_i(x)}{D(x)} \quad (6)$$

$$\sum d_j(x) = d(x)$$

Una vez calculado el número de muertes para todas las causas y edades, la probabilidad de morir por una causa i en un intervalo de edad, se define como el cociente que resulta de dividir el total de muertes atribuidas a esa causa por el número de personas que llegaron con vida a la edad mínima del intervalo. Esta probabilidad se muestra en la Ecuación 7, en la que el denominador se iguala al total de muertes que se contabilizan en la tabla de vida a partir de esa edad.

$${}_nq_x^i = \frac{\int_x^{x+n} d_i(y) dy}{\int_x^{\infty} d(y) dy} \quad (7)$$

La Ecuación 7 es útil para comparar la severidad de las causas de muerte en intervalos de edad específicos o durante todo el curso de vida. Algunas observaciones hechas a partir del método de las tablas de vida con múltiples causas de salida están descritas en la sección de resultados. Una ventaja del estudio de las causas de muerte usando probabilidades y no porcentajes, en los que se agrupa la población de todas las edades, es que permite comparaciones estandarizadas.

B. Eliminación de una causa de muerte

Una forma de cuantificar el peso de una causa de muerte es calculando la ganancia en años de vida que se obtendría si esa causa fuera eliminada, pero manteniendo constantes las tasas de mortalidad que operan en las demás. En la literatura de métodos demográficos se ha aclarado que se trata más de un ejercicio analítico y no de una proyección, pues así como no resulta realista suponer que una causa de muerte se puede eliminar por completo, tampoco es válido decir que todo lo demás permanecerá igual (Beltrán-Sánchez, *et al.*, 2008). Sin embargo, se trata de un ejercicio práctico en la medida que se pueden comparar las causas de muerte en su capacidad para determinar la longevidad de una población. Entre más temprano en la vida ocurran las muertes por una causa o entre mayor sea

su incidencia a lo largo de ella, mayor va a ser la ganancia de poder controlarla (Vaupel, 1986). Una ventaja del ejercicio es que las cantidades están expresadas en años de vida, de manera que son comparables entre regiones y en el tiempo y facilitan la cuantificación de su valor económico.

Cuando se elimina una causa de muerte se debe tener en cuenta que, aunque todo lo demás se mantenga constante, la probabilidad de morir por otras causas aumenta (Preston, *et al.*, 2001). Por ejemplo, en el caso extremo que solo existieran dos causas y se elimina una, entonces la probabilidad de morir por la otra causa es del 100%. Sin embargo, lo que se debe mantener presente es que el efecto directo de eliminar una de ellas está en aumentar la probabilidad de supervivencia a todas las causas combinadas, lo que necesariamente aumentaría la longevidad. Así, partiendo de $p(x)$, la probabilidad de sobrevivir a todas las causas de muerte, a la edad exacta x , es el producto de sobrevivir a cada una de las causas que operan independientemente, así:

$$p(x) = e^{-\int_0^x \sum \mu_i(y) dy} \quad (8.1)$$

$$p(x) = e^{-\int_0^x \mu_i(y) dy} \cdot e^{-\int_0^x \sum_{j \neq i} \mu_j(y) dy} \quad (8.2)$$

$$p(x) = p_i(x) \cdot p_{-i}(x) \quad (8.3)$$

El objetivo del ejercicio consistió en calcular la probabilidad de sobrevivir a todas las causas de muerte menos a la i -ésima, es decir $p_{-i}(x)$. La ecuación 8.3 muestra que cuando se elimina una causa de muerte activa, es decir cuando $0 < p_i(x) < 1$, se llega a una probabilidad de supervivencia más alta $p_{-i}(x) > p(x)$. Para estimar la supervivencia que resultaría de eliminar una causa de muerte se siguió la aproximación de Chiang (1968); es decir, se supuso que la fuerza de mortalidad de una causa determinada $\mu_i(y)$ es proporcional al número de muertes que produce $D_i(y)$, como se muestra en la Ecuación 9:

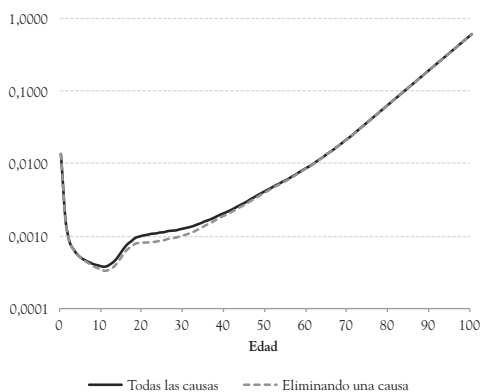
$$\mu_i(y) = \mu(y) \cdot \frac{D_i(y)}{D(y)} \quad (9)$$

Como lo definimos antes, el porcentaje de muertes atribuidas a cada causa puede ser calculado a partir de las estadísticas vitales. A partir de la Ecuación 9 se calcularon tasas específicas de mortalidad asociadas a la eliminación de una causa de muerte en cada región y período de análisis. El Gráfico 3 muestra un ejemplo

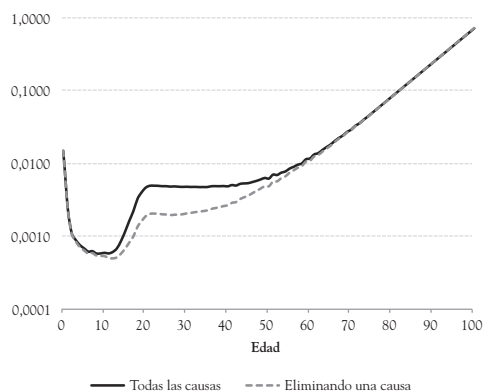
GRÁFICO 3

Pacífico colombiano: Cambio en las tasas específicas de mortalidad (logaritmo) cuando se elimina una causa de muerte (homicidio o enfermedades del sistema circulatorio), 2010 – 2013

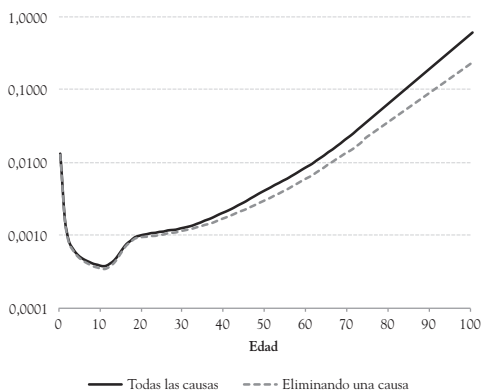
a. Mujeres sin homicidio



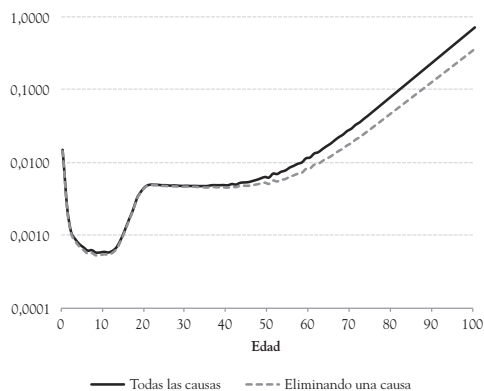
b. Hombres sin homicidio



c. Mujeres sin enfermedades del sistema circulatorio



d. Hombres sin enfermedades sistema circulatorio



Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

del cambio en la fuerza de mortalidad que estaría asociado a la eliminación de una causa de muerte en el Pacífico colombiano. En el gráfico se comparan los homicidios con las muertes por enfermedades del sistema circulatorio, según el efecto que tiene cada una de ellas en determinar la mortalidad.

A partir del Gráfico 3 se pueden observar las edades que más se beneficiarían de las reducciones en la mortalidad. En el caso de los hombres en el Pacífico, una de las causas que más llama la atención es los homicidios. Al controlarse esta causa disminuiría la mortalidad de los hombres entre los 15 y 49 años de edad. En contraste, controlar el grupo de causas relacionadas con el sistema circulatorio reduciría la mortalidad de hombres y mujeres mayores a 40 años.

$$e_{x,-i}^0 = \frac{1}{p_{-i}(x)} \cdot \int_x^{\infty} p_{-i}(y) dy \quad (10)$$

Teniendo en cuenta que eliminar una causa de muerte aumenta la supervivencia, se calcularon esperanzas de vida usando la Ecuación 10. Primero, manteniendo activas todas las causas de muerte y, segundo, eliminando una de ellas en condiciones de estática comparativa.

C. Valor estadístico de la vida

El valor estadístico de la vida es una estimación de la disposición marginal a pagar (*dmp*) por que ciertos riesgos sean evitados. Uno de los riesgos que se pueden considerar es la mortalidad por una causa en particular. Si un individuo maximiza su utilidad de toda la vida tomando en cuenta sus probabilidades de supervivencia, entonces, ante la posibilidad de evitar algunas causas de muerte, es posible calcular el valor monetario que estaría dispuesto a pagar por extender su longevidad. Así, el valor estadístico de la vida se calcula a partir de la tasa marginal de sustitución entre la riqueza y la supervivencia (Rosen, 1988). Teniendo en cuenta que los cambios en las condiciones de salud pueden mejorar la calidad y aumentar la cantidad de años de vida (Murphy y Topel, 2006), los cambios en la *dmp* son informativos de la importancia relativa que tiene una causa de muerte en determinar el estado de salud de una población.

La ventaja de usar la *dmp* para medir la carga de muerte radica en que se pueden incorporar otros elementos adicionales a la mortalidad, como son la tasa de descuento intertemporal, la riqueza y las preferencias de los individuos rela-

cionadas con el riesgo. La utilidad esperada está dada por la Ecuación 11 si las preferencias por consumo son independientes en cada momento del tiempo (Rosen, 1988), en un horizonte de planeación discreto (Soares, 2006), en el que un individuo representativo que llega a la edad de x años descuenta el futuro a una tasa r , e incorpora las probabilidades de supervivencia en sus planes de consumo. Por simplicidad, en la Ecuación 11 se supuso que la utilidad, $u(\bullet)$, es una función que únicamente depende del consumo c_t :

$$EU(x) = \sum_{t=x}^{\infty} (1+r)^{-t+x} \cdot S(x, t) \cdot u(c_t) \quad (11)$$

$$S(x, t) = \frac{1}{p(x)} \cdot \int_x^{x+t} p(y) dy$$

En todo momento, el individuo cumple con una restricción de presupuesto en la que sus consumos esperados no exceden el valor de su riqueza W_x , de la forma:

$$W_x = A_x + \sum_{t=x}^{\infty} (1+r)^{-t+x} \cdot S(x, t) \cdot c_t \quad (12)$$

Donde A_x corresponde al valor de activos financieros que le permiten al individuo suavizar su consumo.

Entonces el valor monetario dmp_i , que este individuo estaría dispuesto a pagar por evitar el riesgo de muerte relacionado con una causa i , está dado por la Ecuación 13:

$$dmp_i(x) = c \cdot \left[\frac{1 - \varepsilon(c)}{\varepsilon(c)} \right] \cdot \sum_{t=x}^{\infty} (1+r)^{-t+x} \cdot s'_{-i}(x, t) \quad (13)$$

La Ecuación 13 muestra que la dmp_i depende del nivel óptimo de consumo c , de la elasticidad de la función de utilidad evaluada en el óptimo $\varepsilon(c) = u'(c) \cdot c/u(c)$, y del aumento en la supervivencia que obtendría si pudiera evitar el riesgo de muerte i , es decir:

$$s'_{-i}(x, t) = \frac{1}{p(x)} \cdot \int_x^{x+t} p(y) dy - \frac{1}{p_{-i}(x)} \cdot \int_x^{x+t} p_{-i}(y) dy \quad (14)$$

Para cada causa-región-edad-sexo-quinquenio se calcularon los aumentos en la supervivencia descritos por la Ecuación 14, a partir de dos tablas de vida: una en la que operan todas las causas de muerte en cada región-edad-sexo-quinquenio y otra la tabla de vida asociada en la que se elimina una causa de muerte. Esta última fue resultado del ejercicio anterior.

Conocidos los aumentos en la supervivencia, a partir de la Ecuación 13 se calculó la dmp como porcentaje del consumo, es decir $dmp_i(x)/c$, para una elasticidad del consumo y una tasa de descuento dadas. En todos los casos se usó un valor $\epsilon(c) = 0,346$, que es el usado en la literatura relacionada (Murphy y Topel, 2003; Becker, *et al.*, 2005; Soares, 2006), y una tasa de descuento intertemporal, $r = 0,03$. Teniendo en cuenta que se usaron los mismos valores en todos los casos, las diferencias $dmp_i(x)/c$ entre regiones o entre dos momentos del tiempo solamente expresan cambios en la mortalidad.

V. RESULTADOS

A. Probabilidades de muerte en diferentes momentos de la vida

A partir del modelo de tabla de vida con múltiples causas de salida (Ecuación 7), se calcularon las probabilidades de muerte por cada una de las causas durante todo el curso de la vida. Esto es, haciendo el intervalo de edad lo suficientemente grande, por ejemplo $n = \infty$, y tomando en cuenta el nacimiento como el momento inicial $x = 0$. Ese valor resulta particularmente útil para hacer comparaciones entre poblaciones, pues al ser calculado a partir de una tabla de vida solo depende de la mortalidad y no de otras características que hacen diferentes a las poblaciones, como es el caso de la distribución por edades. El Cuadro 2 muestra las probabilidades de muerte calculadas para cada causa y en cada región, desde que los individuos nacen hasta que mueren.

Los resultados muestran que, manteniendo constantes las condiciones de mortalidad observadas en el periodo 2010 - 2013, la probabilidad de muerte por infecciones de las mujeres en el Pacífico colombiano durante toda su vida es de 1,90%, inferior a la probabilidad de morir por enfermedades del sistema circulatorio, 41,18%, para la misma población. En el caso del sexo masculino, la probabilidad de muerte por infecciones es de 2,08%, también inferior a la estimada para otras causas. Llama particularmente la atención que el 17,67% de los hombres nacidos en el Pacífico mueren por causas externas, de los cuales 8,94 puntos están explicados por homicidios. Aunque las causas externas son más prevalentes en el caso de los hombres, los porcentajes calculados para el Pacífico son mucho más altos que en otras regiones.

CUADRO 2

Colombia: Probabilidades de muerte por causas agrupadas,
todas las edades, 2010 – 2013

a. Mujeres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	3,76	1,96	2,25	3,01	2,70
Homicidio	1,00	0,41	0,29	0,75	0,61
Infecciones	1,90	2,64	1,41	1,94	1,97
Transmitidas por vectores	0,05	0,10	0,12	0,12	0,11
Sistema circulatorio	41,18	40,80	38,08	39,86	39,78
Enfermedad cerebrovascular	11,48	10,84	9,46	9,09	9,59
Enfermedad isquémica del corazón	16,72	17,84	16,51	19,76	18,69
Sistema respiratorio	10,92	13,70	14,93	14,17	14,03
Crónicas	5,77	5,66	9,07	8,08	7,71
Neumonía	3,17	4,78	3,60	3,93	3,97
Neoplasias (cáncer)	17,60	15,47	21,69	19,31	19,04
Afecciones mal definidas	4,35	3,61	1,35	1,78	2,16
Otras	20,29	21,82	20,29	19,92	20,31
Todas	100	100	100	100	100

b. Hombres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	17,67	10,16	7,22	14,65	12,54
Homicidio	8,94	4,73	2,57	7,49	6,07
Infecciones	2,08	3,77	2,05	2,70	2,76
Transmitidas por vectores	0,04	0,09	0,12	0,18	0,15
Sistema circulatorio	33,49	37,44	34,12	34,93	35,28
Enfermedad cerebrovascular	8,10	8,42	6,88	6,53	7,01
Enfermedad isquémica del corazón	15,55	18,49	17,59	19,45	18,86
Sistema respiratorio	11,93	12,94	14,48	12,68	12,99
Crónicas	7,17	6,24	8,55	7,55	7,47
Neumonía	2,75	3,75	3,73	3,23	3,38
Neoplasias (cáncer)	16,05	15,71	21,82	17,61	17,96
Afecciones mal definidas	3,82	3,20	2,01	1,76	2,19
Otras	14,94	16,79	18,30	15,66	16,28
Todas	100	100	100	100	100

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

Teniendo en cuenta que las muertes por infecciones están más concentradas en los primeros años de vida, se calculó la probabilidad de muerte durante la primera infancia. El Cuadro 3 muestra que las enfermedades del sistema respiratorio son la causa de muerte más probable en el Pacífico durante la primera infancia, con un 29,57%. Asimismo, las infecciones tienen un peso nada despreciable, al explicar un 12,94% de las muertes en mujeres de 0 a 4 años de edad. Las comparaciones regionales son válidas teniendo en cuenta que las estimaciones provienen de la tabla de vida y no de los porcentajes de defunciones. Sin embargo, cabe señalar que la probabilidad de morir en la primera infancia no es igual en todas las regiones.

B. Aumentos en la esperanza de vida

El Cuadro 4 muestra el aumento en la esperanza de vida que resultaría de eliminar cada una de las causas relacionadas de forma individual y permanente. Así, las estimaciones permiten dimensionar qué tanto reducen la longevidad. En el caso de las mujeres, resulta general para todas las regiones que el mayor peso de la mortalidad lo tiene el total de enfermedades del sistema circulatorio, seguido por el total de neoplasias (cáncer). Sin embargo, en el caso de los hombres el total de muertes relacionadas con causas externas reduce la longevidad en una cantidad de años comparable al total de enfermedades del sistema circulatorio. Por ejemplo, para el periodo 2010 - 2013 los homicidios reducían en 2,43 años la longevidad de la población masculina, cifra que en el Pacífico colombiano llegaba a ser la más alta de Colombia, con una reducción estimada en 3,56 años de vida potencial; en Bogotá se estimaba en 1,09 años. Teniendo en cuenta que existen brechas en la longevidad entre Bogotá y el Pacífico, estas en parte podrían ser explicadas por el hecho que en el Pacífico la mortalidad por homicidios sigue siendo alta.

Los resultados también indican que, comparadas con otras causas de muerte, las infecciones no reducen significativamente la longevidad. En efecto, no se aprecian grandes diferencias entre regiones (a excepción del Caribe), ni entre hombres y mujeres. Asimismo, la carga de la mortalidad en el Pacífico por enfermedades degenerativas (enfermedad cerebrovascular, enfermedad isquémica del corazón y el cáncer) no es muy diferente a la que se estima para el total nacional. Esto plantea que, a pesar de las diferencias regionales en la longevidad, las regiones se encuentran en procesos similares de transición epidemiológica.

CUADRO 3
*Colombia: Probabilidades de muerte por causas agrupadas,
 0 – 4 años de edad, 2010 – 2013*

a. Mujeres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	7,73	3,72	2,69	7,50	5,54
Homicidio	0,69	0,27	0,47	0,81	0,58
Infecciones	12,94	17,44	9,40	11,25	12,83
Transmitidas por vectores	0,52	0,45	0,14	0,59	0,47
Sistema circulatorio	4,76	4,93	4,32	4,03	4,39
Enfermedad cerebrovascular	0,42	0,52	0,33	0,32	0,39
Enfermedad isquémica del corazón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sistema respiratorio	29,57	30,00	24,70	24,60	26,56
Crónicas	0,22	0,28	0,13	0,25	0,23
Neumonía	7,84	5,58	4,46	4,85	5,23
Neoplasias (cáncer)	1,04	1,37	2,39	1,77	1,71
Afecciones mal definidas	3,09	1,78	6,46	2,70	3,15
Otras	40,87	40,76	50,03	48,16	45,82
Todas	100	100	100	100	100

b. Hombres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	9,94	4,65	3,08	8,66	6,68
Homicidio	1,00	0,36	0,71	0,82	0,71
Infecciones	13,77	18,19	10,07	10,15	12,70
Transmitidas por vectores	0,34	0,36	0,14	0,42	0,35
Sistema circulatorio	4,57	4,70	3,69	4,81	4,56
Enfermedad cerebrovascular	0,48	0,42	0,17	0,27	0,32
Enfermedad isquémica del corazón	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Sistema respiratorio	29,57	30,13	26,67	24,68	26,92
Crónicas	0,54	0,36	0,17	0,25	0,30
Neumonía	7,62	5,55	5,38	5,26	5,56
Neoplasias (cáncer)	0,89	1,24	2,29	2,15	1,84
Afecciones mal definidas	3,35	1,63	6,95	2,89	3,28
Otras	37,91	39,45	47,26	46,67	44,02
Todas	100	100	100	100	100

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

CUADRO 4

Colombia: Aumento en la esperanza de vida si se eliminara una de las diferentes causas, 2010 – 2013

a. Mujeres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	1,15	0,57	0,49	0,90	0,77
Homicidio	0,39	0,17	0,13	0,31	0,25
Infecciones	0,42	0,65	0,30	0,40	0,44
Transmitidas por vectores	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
Sistema circulatorio	5,10	5,04	4,09	4,47	4,54
Enfermedad cerebrovascular	1,14	1,09	0,88	0,85	0,92
Enfermedad isquémica del corazón	1,55	1,74	1,38	1,77	1,69
Sistema respiratorio	1,31	1,66	1,40	1,43	1,47
Crónicas	0,45	0,45	0,57	0,62	0,58
Neumonía	0,38	0,51	0,35	0,37	0,39
Neoplasias (cáncer)	2,64	2,47	3,16	2,81	2,83
Afecciones mal definidas	0,43	0,33	0,28	0,19	0,24
Otras	3,03	3,27	2,78	2,65	2,80
Todas	100	100	100	100	100

b. Hombres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	6,33	3,48	2,24	5,22	4,36
Homicidio	3,56	1,84	1,09	3,02	2,43
Infecciones	0,54	1,00	0,50	0,62	0,67
Transmitidas por vectores	0,01	0,03	0,02	0,04	0,03
Sistema circulatorio	3,95	4,66	3,89	4,26	4,28
Enfermedad cerebrovascular	0,81	0,82	0,66	0,64	0,69
Enfermedad isquémica del corazón	1,51	1,99	1,72	2,03	1,95
Sistema respiratorio	1,43	1,64	1,51	1,37	1,45
Crónicas	0,54	0,50	0,59	0,60	0,58
Neumonía	0,37	0,42	0,39	0,35	0,38
Neoplasias (cáncer)	2,06	2,00	2,83	2,26	2,32
Afecciones mal definidas	0,44	0,34	0,43	0,24	0,31
Otras	2,24	2,52	2,58	2,24	2,36
Todas	100	100	100	100	100

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

El Cuadro 5 describe el aumento en esperanza de vida productiva (20 a 64 años de edad) que resultaría de eliminar algunas causas de muerte. Hay dos hechos relevantes a destacar. Primero, en el Pacífico, tanto para los hombres como para las mujeres, las causas externas siguen representando una carga mayor a la que se estima en otras regiones de Colombia. Segundo, teniendo en cuenta que los homicidios ocurren con mayor incidencia entre los 20 y los 49 años de vida, esta causa de muerte se traduce en una pérdida significativa de años de vida productiva para la región. Manteniendo todo lo demás constante, eliminar esta causa de muerte en el Pacífico produciría un aumento de 2,13 años de vida productiva en el caso de los hombres y 0,20 años de vida en el caso de las mujeres.

C. Valoración económica de la longevidad

Las estimaciones del valor económico de la longevidad señalan que en el Pacífico aumenta la importancia relativa de las muertes relacionadas con enfermedades del sistema circulatorio. En el caso específico de la enfermedad isquémica del corazón (Gráfico 4), su valoración económica ha aumentado periodo tras periodo, lo que indica que las tasas específicas de mortalidad por estas causas han aumentado en la región. Sin embargo, en el caso de la enfermedad cerebrovascular (Gráfico 5), el valor aumenta entre 1985 y 2004, pero desciende entre 2005 y 2013. El aumento podría estar explicado, parcialmente, porque la calidad en los registros vitales de esa región mejoró: ante una disminución en el porcentaje de defunciones con signos y síntomas mal definidos, aumentaría el porcentaje de enfermedades clasificadas en los grupos en mención. Sin embargo, la disminución en el valor económico que ocurre en el periodo 2010 - 2013 estaría relacionada con reducciones efectivas en la mortalidad.

En contraste, el valor económico de la mortalidad relacionada con la enfermedad isquémica del corazón (Gráfico 4) muestra algunas disminuciones en Bogotá en el periodo 2000 - 2013, y, en el caso de la enfermedad cerebrovascular (Gráfico 5), Bogotá se caracteriza por una reducción sistemática entre 1985 y 2013. Siendo así, el caso de Bogotá no podría ser atribuido a mejoras en el registro, teniendo en cuenta que el porcentaje de defunciones con signos y síntomas mal definidos se ha mantenido bajo desde 1985. Sobre los cambios en el valor de la supervivencia en Bogotá se puede decir que, mientras el descenso en enfermedades cerebrovasculares fue acelerado y se movió hacia edades más avanzadas,

CUADRO 5

*Colombia: Aumento en la esperanza de vida productiva,
20 – 64 años de edad, 2010 – 2013*

a. Mujeres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	0,42	0,20	0,16	0,32	0,27
Homicidio	0,20	0,09	0,06	0,15	0,12
Infecciones	0,08	0,14	0,05	0,10	0,09
Transmitidas por vectores	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Sistema circulatorio	0,38	0,35	0,22	0,31	0,30
Enfermedad cerebrovascular	0,13	0,10	0,08	0,09	0,09
Enfermedad isquémica del corazón	0,13	0,13	0,06	0,12	0,11
Sistema respiratorio	0,08	0,11	0,05	0,09	0,08
Crónicas	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Neumonía	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04
Neoplasias (cáncer)	0,56	0,53	0,57	0,55	0,55
Afecciones mal definidas	0,06	0,04	0,06	0,03	0,04
Otras	0,43	0,40	0,27	0,31	0,33
Todas	100	100	100	100	100

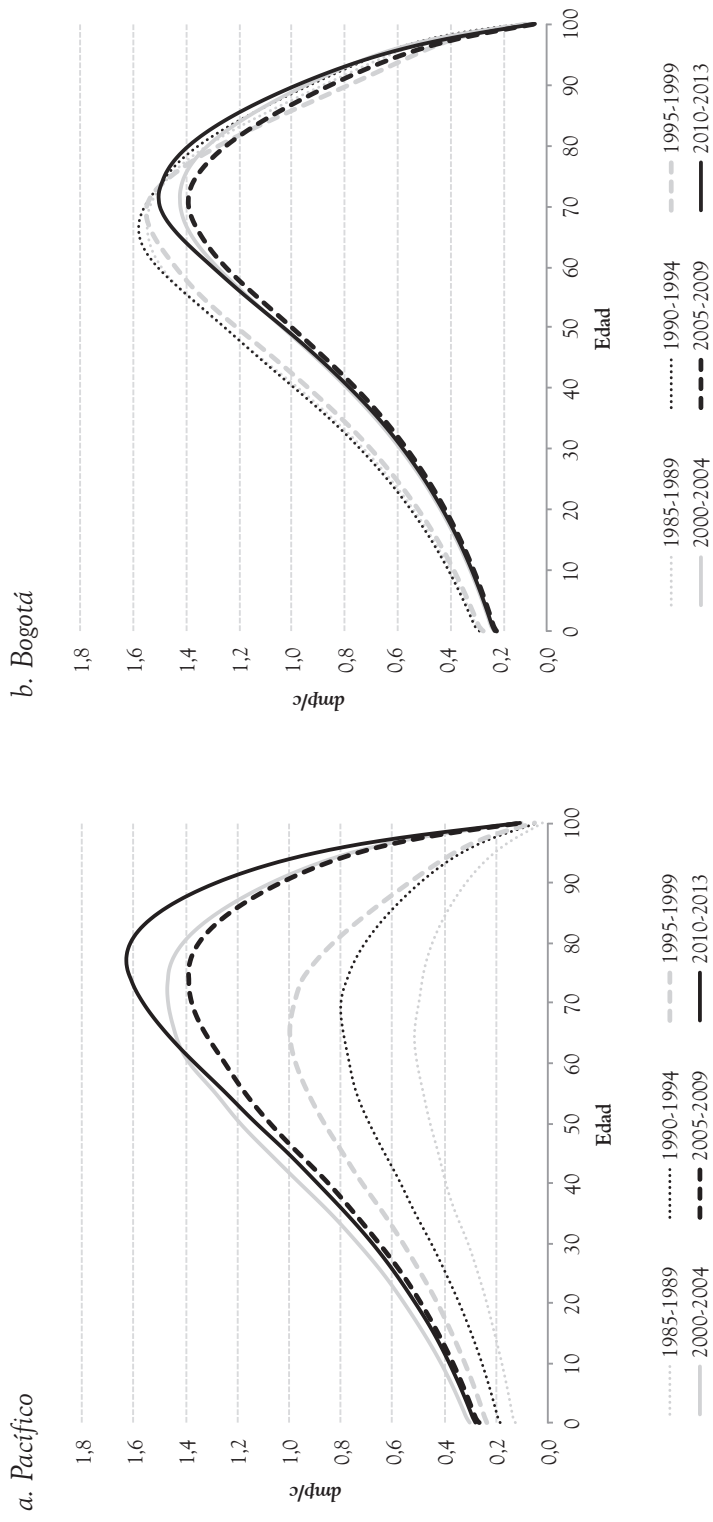
b. Hombres

Causa	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Causas externas	3,36	1,83	1,10	2,81	2,29
Homicidio	2,13	1,10	0,60	1,79	1,42
Infecciones	0,14	0,30	0,16	0,23	0,22
Transmitidas por vectores	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
Sistema circulatorio	0,38	0,51	0,34	0,45	0,44
Enfermedad cerebrovascular	0,09	0,11	0,08	0,09	0,09
Enfermedad isquémica del corazón	0,17	0,27	0,15	0,24	0,23
Sistema respiratorio	0,12	0,12	0,09	0,12	0,12
Crónicas	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
Neumonía	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Neoplasias (cáncer)	0,36	0,32	0,45	0,38	0,39
Afecciones mal definidas	0,09	0,06	0,12	0,06	0,08
Otras	0,31	0,30	0,26	0,31	0,30
Todas	100	100	100	100	100

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

GRÁFICO 4

Pacífico y Bogotá: Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad causada por la enfermedad isquémica del corazón, Mujeres, 1985 – 2013

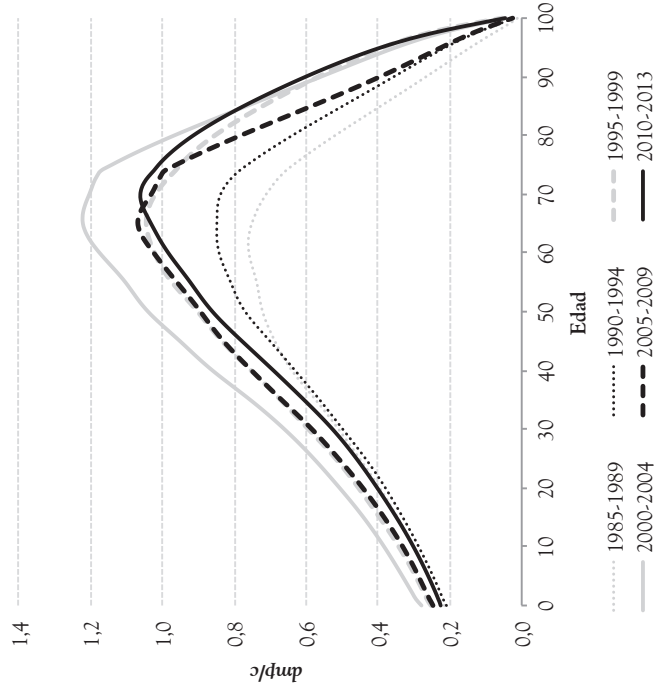


Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

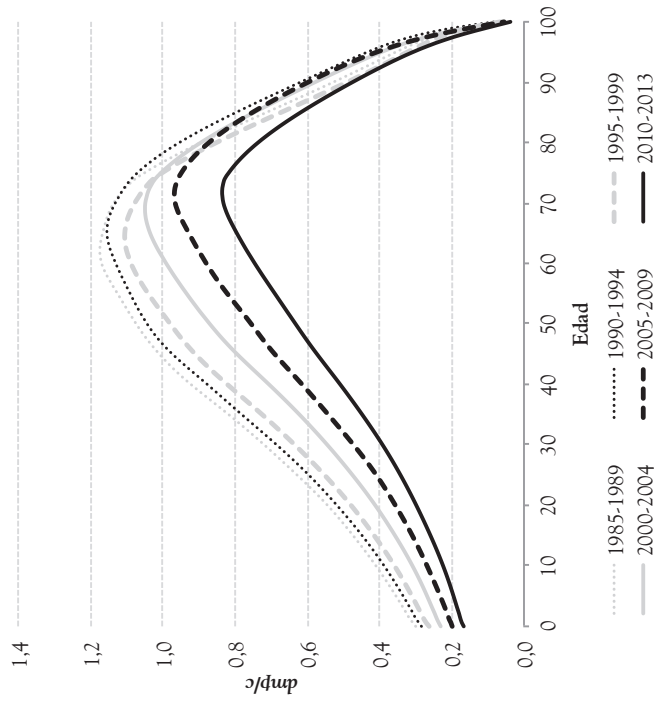
GRÁFICO 5

Pacífico y Bogotá: Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad causada por la enfermedad cerebrovascular, Mujeres, 1985 – 2013

a. Pacífico



b. Bogotá



Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

los cambios en la mortalidad por la enfermedad isquémica del corazón no se hicieron notar sino a partir de 2000.

Cuando se comparan todas las causas de muerte en el Pacífico, sobresale el alto valor que un individuo representativo estaría dispuesto a pagar por eliminar la mortalidad por homicidios. La máxima valoración económica por esta causa la hacen los hombres a la edad de 20 años, quienes estarían dispuestos a pagar casi 2,5 veces el valor de su consumo anual (Gráfico 6). Después de los 20 años de edad, la valoración por evitar esta causa de muerte desciende rápidamente, lo que ha sido igualmente documentado para Colombia en el contexto internacional (Soares, 2006) y para los departamentos colombianos (Villamarin, 2011). Sin embargo, en Bogotá ese mismo valor no llega a ser tres cuartas partes del valor de un año de consumo. Por lo tanto, el homicidio en Bogotá, para el periodo 2010 - 2013 es una causa de muerte de menor importancia relativa, mientras que en el Pacífico hay espacio para mejorar en este aspecto. Así, entre mayor sean las reducciones en la mortalidad en edades tempranas o en las causas que tienen mayor incidencia, mayores serán los aumentos en longevidad.

Teniendo en cuenta que las dinámicas de mortalidad en Bogotá pueden ser un referente sobre cambios que también van a ocurrir en otras regiones, dos características llaman particularmente la atención. La primera es el aumento en la valoración del grupo de enfermedades crónicas del sistema respiratorio. Aunque su valoración máxima no llega a ser tan alta como la estimada en las enfermedades del sistema circulatorio, su valor ha crecido consistentemente en el periodo analizado (Gráfico 7). La segunda característica es el alto valor de las neoplasias (cáncer) y los mínimos cambios que han ocurrido en la mortalidad de este tipo durante los 29 años estudiados. Teniendo en cuenta que el valor económico de esta causa no cambia, esto indica que las tasas de mortalidad se han mantenido constantes.

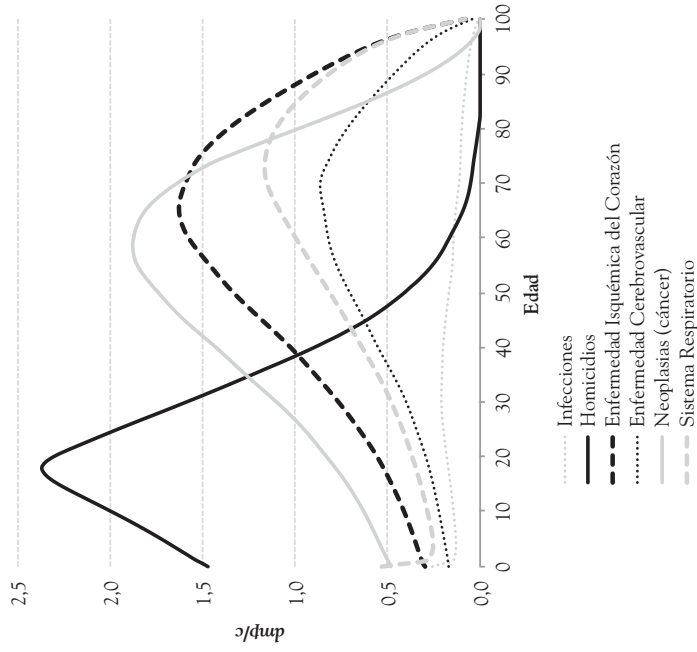
VI. DISCUSIÓN

Desde la perspectiva moderna del crecimiento se ha argumentado que las reducciones en la mortalidad podrían tener un efecto positivo para la economía si logran incrementar la productividad total de los factores más de lo que aumentaría la población (Acemoglu y Johnson, 2007). En efecto, cuando las reducciones en la mortalidad ocurren en edades tempranas o en mujeres en edades reproduc-

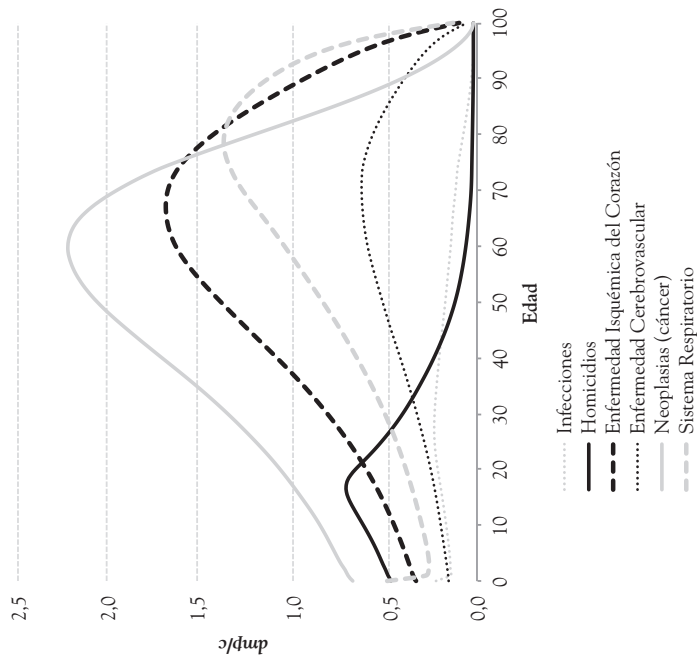
GRÁFICO 6

Pacífico y Bogotá: Disposición marginal a pagar por eliminar cada una de las causas de mortalidad de forma individual y permanente, Hombres, 2010 – 2013

a. Pacífico



b. Bogotá

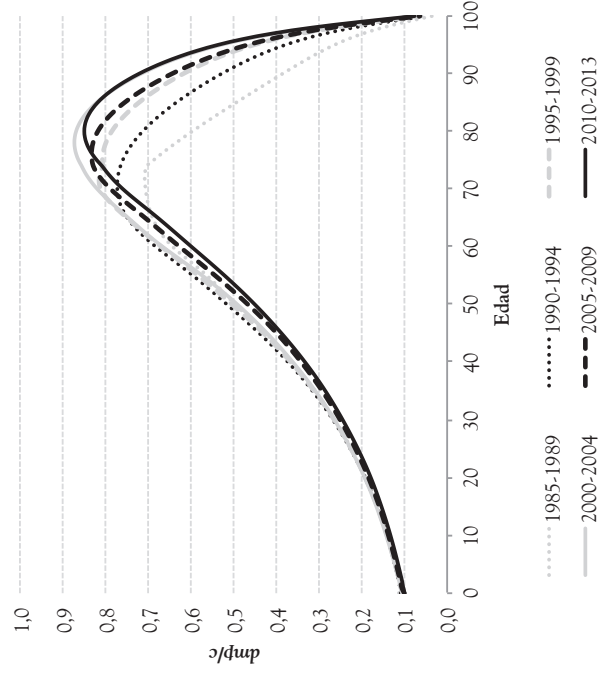


Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

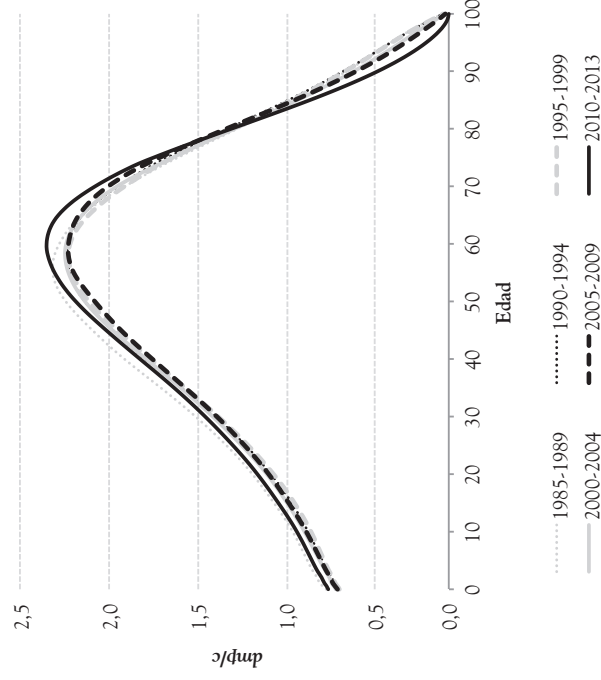
GRÁFICO 7

Bogotá: Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad, Hombres, 1985 – 2013

a. Enfermedades crónicas del sistema respiratorio



b. Cáncer



Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, Estadísticas Vitales (1980 – 2013). Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

tivas, se aumenta el crecimiento de la población aunque la fecundidad se mantenga constante. Si ocurre lo contrario y la población crece con más rapidez que los recursos, existe la posibilidad de que se incrementen la pobreza y la mortalidad; es decir que se sobrevengan los controles positivos al crecimiento poblacional que planteaba Malthus (Malthus, 1809; Lee, 2003). Así, esta perspectiva suele ser escéptica sobre lo beneficioso que puede ser la reducción de la mortalidad en contextos de ingresos bajos. Bajo esta premisa también se ha planteado cómo la alta mortalidad podría mantener los ingresos elevados (Young, 2005). Así, lo que se argumenta en este trabajo es la necesidad de reducir la mortalidad en el Pacífico, no por las implicaciones positivas o negativas que esto pueda llegar a tener, sino por el bienestar de la población.

En Colombia, las brechas regionales en el ingreso *per cápita* han aumentado en los últimos 60 años. También existen disparidades en otros aspectos relacionados con el bienestar de la población. Este trabajo se enfoca en la esperanza de vida y las principales causas de mortalidad. En el periodo 1985 - 2013, la esperanza de vida al nacer de hombres y mujeres en el Pacífico aumentó, aunque no con tanta rapidez como en Bogotá o en el agregado nacional (Romero, 2015). Teniendo en cuenta que las reducciones en la mortalidad mundial han ocurrido con cierta independencia de factores económicos, en este trabajo se llama la atención sobre la necesidad de reducir la mortalidad en el Pacífico colombiano a partir de iniciativas de salud pública e independientemente de su nivel de ingreso por habitante. En ocasiones se trata de replicar iniciativas que han tenido efectos positivos en reducir la mortalidad en otros contextos: calidad del agua para consumo humano y acceso igualitario a tratamientos médicos.

Conocer las principales causas de muerte y cómo reducen la longevidad en el Pacífico y no en otras regiones de Colombia, permite identificar en qué aspectos se debe mejorar en la región para que su esperanza de vida sea tan alta como en las demás. Asimismo, conocer las causas de mortalidad que coinciden en peso en el Pacífico y en otras regiones de Colombia también es útil en mostrar que hay riesgos de mortalidad que son de igual relevancia en todas las regiones. En el periodo analizado, el peso de las causas externas y particularmente el de los homicidios en el Pacífico es más alto que en otras regiones. Las causas de mortalidad también permiten cuantificar el aumento en el bienestar que tendría la población si algunas de ellas fueran completamente eliminadas. Si el Pacífico tuviera el mismo nivel de riqueza que otras regiones, tendría la misma disposición a pagar que otras regiones para que algunas de estas causas fueran eliminadas. En efecto, el Pacífico colombiano no tiene el mismo nivel de riqueza si este fuera medido

como ingreso *per cápita*. La pregunta es si esto justifica o es un impedimento para que en la región se reduzca la mortalidad.

La longevidad podría ser un indicador clave del bienestar de una población. No se trata de una medida de menor significancia para la economía, pues si la mortalidad fuera baja y predecible menos incertidumbre existiría sobre los horizontes de planeación de los individuos. La certeza de llegar a la edad del retiro es un incentivo para que los individuos sean más productivos y ahorren en las edades laborales. En los ejercicios sobre valor estadístico de la vida se mostró que reducir la mortalidad aumenta el bienestar de la población en el Pacífico, tanto como en otras regiones de Colombia. Este es el caso particular de las enfermedades del sistema circulatorio.

Desde la perspectiva del crecimiento moderno también se ha argumentado que el único efecto causal que tuvo la salud sobre el crecimiento es histórico (Acemoglu, *et al.*, 2003), cuando, por cuenta del colonialismo, la mortalidad por infecciones determinó el diseño institucional. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las infecciones no significan lo mismo en la actualidad. Asimismo, aumentar la esperanza de vida también requiere de instituciones, pero no solo las que favorecen el crecimiento (Easterlin, 2004). El legado colonial que pudo tener el Pacífico colombiano no debe ser un impedimento para que la región consiga los mismos niveles de bienestar de otras regiones. En efecto, la falta de recursos económicos importa, e importa más cuando la población crece rápidamente. Sin embargo, ha sido la búsqueda de un aumento en el bienestar, no la benevolencia de las instituciones, la que ha permitido a los individuos superar la adversidad de la pobreza (McGuire y Cohelo, 2011).

REFERENCIAS

- Acemoglu, Daron, and Simon Johnson (2007), "Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 115, No. 6.
- Acemoglu, Daron, Simon Johnson, and James A. Robinson (2001), "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *The American Economic Review*, Vol. 91, No. 5.
- Acemoglu, Daron, James A. Robinson, and Simon Johnson (2003), "Disease and Development in Historical Perspective", *Journal of the European Economic Association*, Vol. 1, No. 2-3.

- Acosta, Karina (2015), “Nutrición y desarrollo en el Pacífico colombiano”, *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No. 221, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Banco de la República.
- Becker, Gary S., Tomas J. Philipson, and Rodrigo R. Soares (2005), “The Quantity and Quality of Life and the Evolution of World Inequality”, *The American Economic Review*, Vol. 95, No. 1.
- Beltrán-Sánchez, Hiram, Samuel H. Preston, and Vladimir Canudas-Romo (2008), “An Integrated Approach to Cause-of-Death Analysis: Cause-Deleted Life Tables and Decompositions of Life Expectancy”, *Demographic Research*, Vol. 19, No. 35.
- Bleakley, Hoyt (2010a), “Health, Human Capital, and Development”, *Annual Review of Economics*, No. 2.
- Bleakley, Hoyt (2010b), “Malaria Eradication in the Americas: A Retrospective Analysis of Childhood Exposure”, *American Economic Journals: Applied Economics*, Vol. 2, No. 2.
- Bloom, David E., David Canning, and Günther Fink (2014), “Disease and Development Revisited”, *Journal of Political Economy*, Vol. 122, No. 6.
- Bloom, David E., David Canning, and Jaypee Sevilla (2001), “The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence”, *NBER Working Paper*, No. 8587, National Bureau of Economic Research.
- Bloom, David, and Jeffrey D. Sachs (1998), “Geography, Demography, and Economic Growth in Africa”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1998, No. 2.
- Bobadilla, Jose Luis, Julio Frenk, Rafael Lozano, Tomas Frejka, and Claudio Stern (1993), “The Epidemiologic Transition and Health Priorities”, in Dean T. Jamison, W. Henry Mosley, Anthony R. Measham, and Jose Luis Bobadilla (editors), *Disease Control Priorities in Developing Countries*, New York: Oxford University Press – The World Bank.
- Bonet, Jaime, y Adolfo Meisel (2007), “Polarización del ingreso *per cápita* departamental en Colombia, 1975 – 2000”, *Ensayos Sobre Política Económica*, Vol. 25, No. 54.
- Bonilla, Elssy, Luz S. Kuratomi, Penélope Rodríguez, y Alejandro Rodríguez (1991), *Salud y desarrollo: Aspectos socioeconómicos de la malaria en Colombia*, Bogotá: Plaza & Janes, Universidad de Los Andes – Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE).
- Chang, Virginia W., and Diane S. Lauderdale (2009), “Fundamental Cause Theory, Technological Innovation, and Health Disparities: The Case of Cho-

- lesterol in the Era of Statins”, *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 50, No. 3.
- Chiang, Chin Long (1968), *An Introduction to Stochastic Process in Biostatistics*, New York: Wiley.
- Cholesterol Treatment Trialists’ Collaborators (2005), “Efficacy and Safety of Cholesterol-Lowering Treatment: Prospective Meta-Analysis of Data from 90056 Participants in 14 Randomised Trials of Statins”, *Lancet*, Vol. 366, No. 9493.
- Cutler, David, and Gant Miller (2005), “The Role of Public Health Improvements in Health Advances: The Twentieth-Century United States”, *Demography*, Vol. 42, No. 1.
- Easterlin, Richard A. (2004), “How Beneficent Is the Market? A Look at the Modern History of Mortality”, in Richard A. Easterlin, *The Reluctant Economist: Perspectives on Economics, Economic History, and Demography*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Grushka, Carlos (1996), *Adult and Old Age Mortality in Latin America: Evaluation, Adjustments and a Debate over a Distinct Pattern*, Doctoral Dissertation, Philadelphia: University of Pennsylvania.
- Heart Protection Study Collaborative Group (2011), “Effects on 11-Year Mortality and Morbidity Of Lowering LDL Cholesterol with Simvastatin for about 5 Years in 20536 High-Risk Individuals: A Randomised Controlled Trial”, *Lancet*, Vol. 378, No. 9808.
- Horiuchi, Shiro (1999), “Epidemiological Transitions in Human History”, in United Nations, *Health and Mortality Issues of Global Concern*, New York: United Nations.
- Horiuchi, Shiro, and Jean-Marie Robine (2005), “Increasing Longevity: Causes, Trends, and Prospects”, *Genus*, Vol. 61, No. 1.
- Judson, D., and C. Popoff (2004), “Appendix C: Selected General Methods”, in Jacob Siegel, and David A. Swanson (editors), *The Methods and Materials of Demography*, 2nd edition, San Diego: Elsevier Academic Press.
- Lee, Ronald (2003), “The Demographic Transition: Three Centuries Of Fundamental Change”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 17, No. 4.
- Malthus, Thomas R. (1809), *An Essay on the Principle of Population or a View of its Past and Present Effects on Human Happiness; with an Inquiry into our Prospects Respecting the Future Removal or Mitigation of the Evils which it Occasions*, Washington: Roger Chew Weightman.

- McGuire, Robert A., and Philip R. Cohelo (2011), *Parasites, Pathogens, and Progress*, Cambridge: The MIT Press.
- McKeown, Thomas, and R. G. Record (1962), "Reasons for the Decline of Mortality in England and Wales During the 19th Century", *Population Studies*, Vol. 16, No. 2.
- McKeown, Thomas, R. G. Brown and R. G. Record (1972), "An Interpretation of the Modern Rise of Population in Europe", *Population Studies*, Vol. 26, No. 3.
- Merli, M. Giovanna (1998), "Mortality in Vietnam, 1979 - 1989", *Demography*, Vol. 35, No. 3.
- Murphy, Kevin M., and Robert H. Topel (2003), "The Economic Value of Medical Research", in Kevin M. Murphy, and Robert H. Topel (editors), *Measuring the Gains from Medical Research: An Economic Approach*, Chicago: University of Chicago Press.
- Murphy, Kevin M., and Robert H. Topel (2006), "The Value of Health and Longevity", *Journal of Political Economy*, Vol. 114, No. 5.
- Nájera, José A., Bernhard H. Liese, and Jeffrey Hammer (1993), "Malaria", in Dean T. Jamison, W. Henry Mosley, Anthony R. Measham, and Jose Luis Bobadilla (editors), *Disease Control Priorities in Developing Countries*, New York: Oxford University Press - The World Bank.
- Olshansky, S. Jay, and A. Brian Ault (1986), "The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases", *The Milbank Quarterly*, Vol. 64, No. 3.
- Omran, Abdel R. (1971), "The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change", *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol. 49, No. 4.
- Pearson, Thomas A., Dean T. Jamison, and Jorge Trejo-Gutierrez (1993), "Cardiovascular Disease", in Dean T. Jamison, W. Henry Mosley, Anthony R. Measham, and Jose Luis Bobadilla (editors), *Disease Control Priorities in Developing Countries*, New York: Oxford University Press - The World Bank.
- Phelan, Jo C., Bruce G. Link, and Parisa Tehranifar (2010), "Social Conditions as Fundamental Causes of Health Inequalities: Theory, Evidence, and Policy Implications", *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 51, extra Issue.
- Preston, Samuel H. (1975), "The Changing Relation Between Mortality and Level of Economic Development", *Population Studies*, Vol. 29, No. 2.
- Preston, Samuel H., and N. Bennett (1983), "A Census-Based Method for Estimating Adult Mortality", *Population Studies*, Vol 37, No. 1.

- Preston, Samuel H., and Michael R. Haines (1991), *Fatal Years: Child Mortality in Late Nineteenth-Century America*, Princeton: Princeton University Press.
- Preston, Samuel H., Patrick Heuveline, and Michel Guillot (2001), *Demography: Measuring and Modeling Population Processes*, Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Romero, Julio E. (2015), "Población y desarrollo en el Pacífico colombiano", *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, No. 232, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Banco de la República.
- Rosen, Sherwin (1988), "The Value of Changes in Life Expectancy", *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 1, No. 3.
- Scandinavian Simvastatin Survival Study Group (1994), "Randomised Trial of Cholesterol Lowering in 4444 Patients with Coronary Heart Disease: The Scandinavian Simvastatin Survival Study (4S)", *Lancet*, Vol. 344, No. 8934.
- Soares, Rodrigo R. (2006), "The welfare cost of violence across countries", *Journal of Health Economics*, Vol. 25, No. 5.
- Soares, Rodrigo R. (2007), "On the Determinants of Mortality Reductions in the Developing World", *Population and Development Review*, Vol. 33, No. 2.
- Sprague, T. B. (1880), "Explanation of a New Formula for Interpolation", *Journal of the Institute of Actuaries*, 22(4).
- Urdinola, B. Piedad (2011), "Determinantes socioeconómicos de la mortalidad infantil en Colombia, 1993", *Revista Colombiana de Estadística*, Vol. 34, No. 1.
- Vaupel, J. W. (1986), "How Change in Age-Specific Mortality Affects Life Expectancy", *Population Studies*, Vol. 40, No. 1.
- Villamarin, Adriana (2011), "Calcular para prevenir: Una estimación de los costos de la violencia homicida en Colombia", *Coyuntura Económica*, Vol. 41, No. 1.
- Wilmoth, John, Sarah Zureick, Vladimir Canudas-Romo, Mie Inoue, and Cheryl Sawyer (2012), "A flexible two-dimensional mortality model for use in indirect estimation", *Population Studies*, Vol. 66, No. 1.
- Woods, R. I., P. A. Watterson, and J. H. Woodward (1989), "The Causes of Rapid Infant Mortality Decline in England and Wales, 1861- 1921", Part II, *Population Studies*, Vol. 43, No. 1.
- Young, Alwyn (2005), "The Gift of the Dying: The Tragedy of Aids and the Welfare of Future African Generations", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120, No. 2.

ANEXOS

ANEXO 1

Colombia: Esperanzas de vida y probabilidades de supervivencia,
2010 – 2013

a. Mujeres

	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Esperanza de vida al nacer	75,82	76,70	77,85	76,81	76,94
Esperanza de vida productiva (20 a 64 años)	42,92	43,16	43,60	43,24	43,28
Esperanza de vida en retiro (65 años y más)	17,47	18,07	17,99	17,44	17,67
Probabilidad de cumplir 20 años	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98
Probabilidad de cumplir 65 años	0,82	0,83	0,87	0,84	0,84
Probabilidad de sobrevivir entre 20 y 65	0,84	0,86	0,89	0,86	0,86

b. Hombres

	Pacífico	Caribe	Bogotá	Resto	Nacional
Esperanza de vida al nacer	69,24	71,63	73,85	69,86	70,9
Esperanza de vida productiva (20 a 64 años)	40,01	41,39	42,37	40,42	40,97
Esperanza de vida en retiro (65 años y más)	15,85	16,25	16,35	15,43	15,78
Probabilidad de cumplir 20 años	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97
Probabilidad de cumplir 65 años	0,71	0,75	0,8	0,72	0,74
Probabilidad de sobrevivir entre 20 y 65	0,74	0,78	0,82	0,74	0,76

Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, *Estadísticas Vitales (1980 – 2013)*. Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

ANEXO 2

Países-años incluidos en la estimación del modelo de tabla de vida

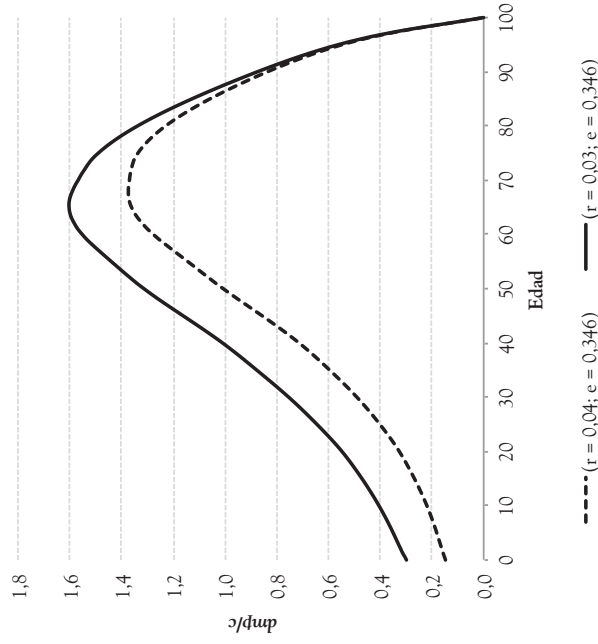
País	Años	Total
Austria	1921-2009	89
Australia	1947-2010	64
Bélgica	1841-1913; 1919-2009	164
Canadá	1921-2009	89
Suiza	1876-2011	136
Chile	1992-2005	14
Alemania (República Democrática)	1956-2010	55
Alemania (Reunificada)	1990-2010	21
Alemania (República Federal)	1956-2010	55
Dinamarca	1835-2011	177
España	1908-2009	102
Finlandia	1878-2009	132
Francia	1816-2010	195
Gran Bretaña y Gales	1841-2009	169
Hungría	1950-2009	60
Irlanda	1950-2009	60
Israel	1983-2009	27
Italia	1872-2009	138
Japón	1947-2009	63
Holanda	1850-2009	160
Noruega	1846-2009	164
Nueva Zelanda	1948-2008	61
Polonia	1958-2009	52
Portugal	1940-2009	70
Suecia	1751-2011	261
Estados Unidos	1933-2010	78

Fuente: University of California, Berkeley (USA), and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany) (s.f.), *Human Mortality Database (HMD)*, [Disponible en: www.mortality.org; Recuperado: 17 de febrero de 2014].

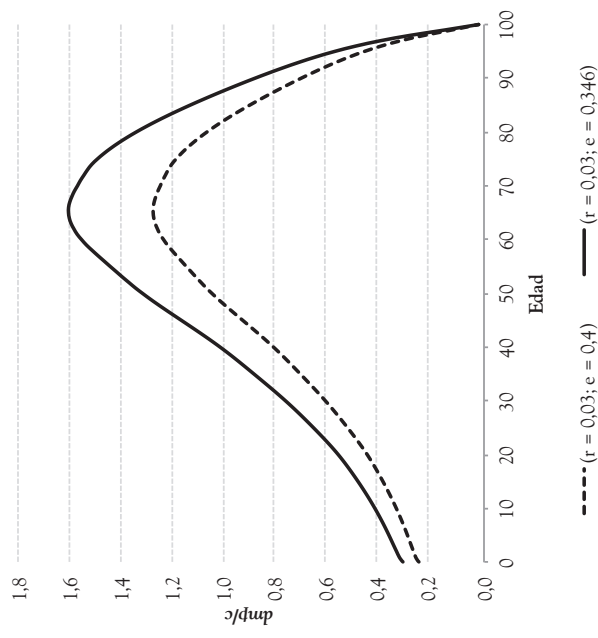
ANEXO 3

Pacífico: Sensibilidad de los resultados a cambios en los parámetros del modelo. Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad causada por la enfermedad isquémica del corazón, Hombres, 2010 – 2013

a. Cambios en la tasa de descuento



b. Cambios en la elasticidad del consumo

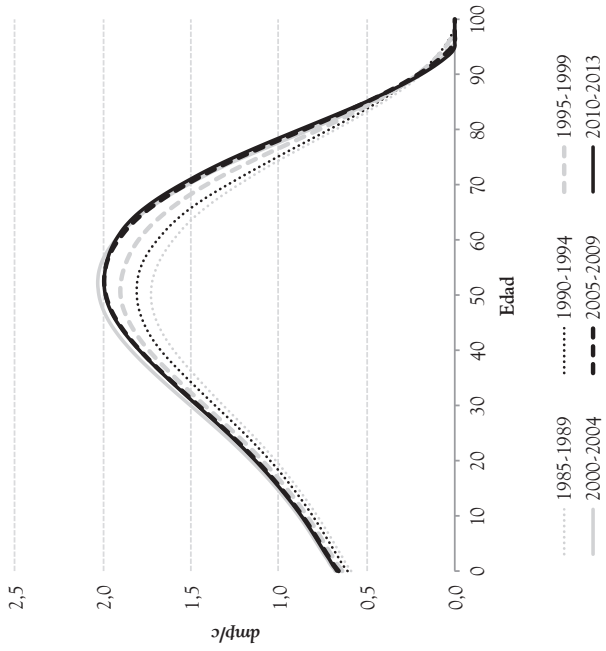


Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, Estadísticas Vitales (1980 – 2013). Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

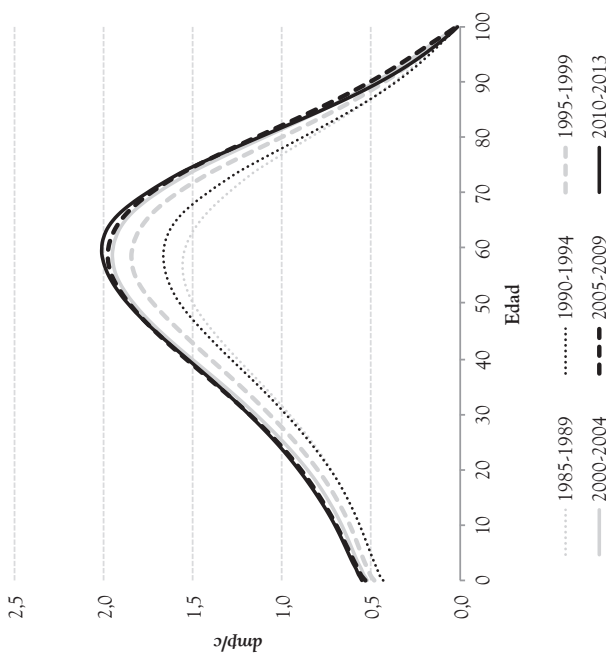
ANEXO 4

Colombia: Otros resultados no discutidos en el análisis. Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad causada por neoplasias (cáncer), 1985 – 2013

a. Mujeres



b. Hombres

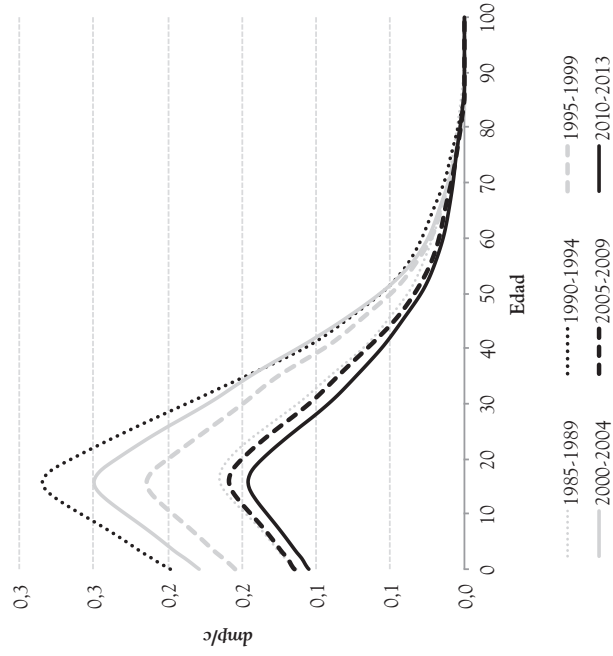


Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, Estadísticas Vitales (1980 – 2013). Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

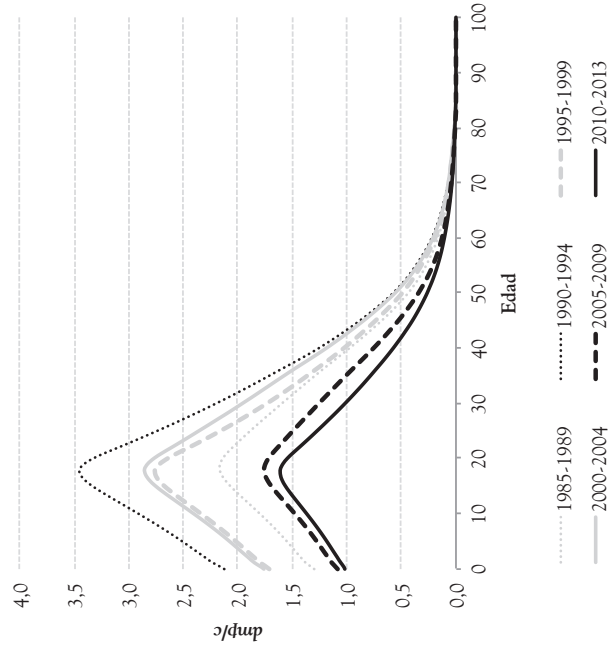
ANEXO 5

Colombia: Otros resultados no discutidos en el análisis. Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad causada por homicidios, 1985 – 2013

a. Mujeres



b. Hombres

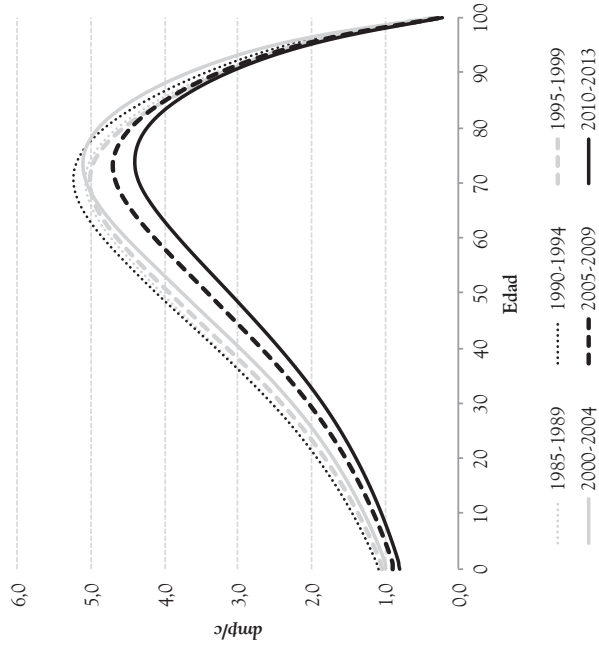


Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, Estadísticas Vitales (1980 – 2013). Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].

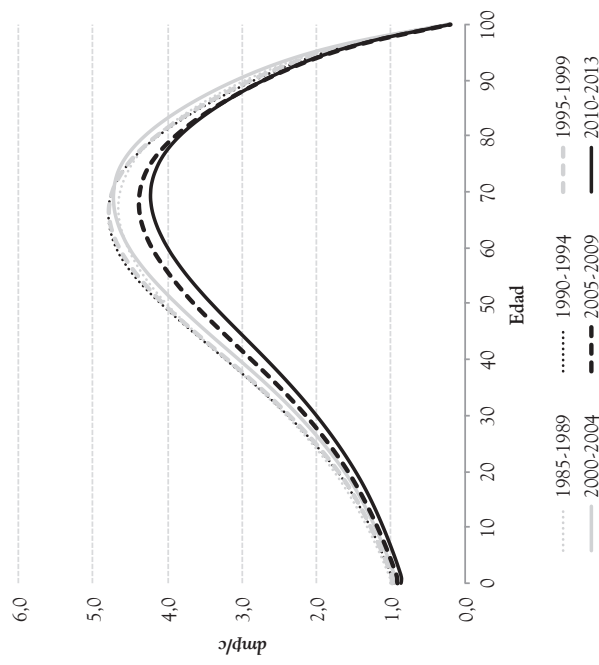
ANEXO 6

Colombia: Otros resultados no discutidos en el análisis. Disposición marginal a pagar por eliminar la mortalidad causada por enfermedades del sistema circulatorio

a. Mujeres



b. Hombres



Fuentes: Elaboración propia con base en datos de DANE, Estadísticas Vitales (1980 – 2013). Archivo Nacional de Datos [Disponible en: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog; Recuperado: 8 de junio de 2016].