Estimación del valor de una vida estadística en México: un estudio de valoración contingente

Informe final

Coordinación General de Crecimiento Verde

2017

Directorio:

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC – SEMARNAT)
Dra. María Amparo Martínez Arroyo
Directora General

Coordinación General de Crecimiento Verde (CGCV - INECC – SEMARNAT)
Miguel Gerardo Breceda Lapeyre
Coordinador General

Elaboración de informe final:

En este proyecto ha participado un gran número de personas. Se agradece especialmente a Iván Islas Cortés, Jorge Gutiérrez García, María Regina Arroyo Fuentes, Juan Pablo Ramírez Hernández, Dennis Gastelum Rivera, Marcelo Rocha de Lima y Ben Groom.

Aura Azalea Rodríguez Villamil
Subdirectora de Economía Industrial y de la Energía (CGCV – INECC)

Nancy Nolazco Santana
Jefa de Departamento de Análisis de Mercados de Energía y Externalidades (CGCV – INECC)

Revisión:

María del Pilar Salazar Vargas
Directora de Economía Sectorial (CGCV – INECC)

Forma de citar:
INECC. (2017). Estimación del valor de una vida estadística en México: un estudio de valoración contingente. Informe final. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). México.

D.R. © 2017 Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
Periférico Sur 5000, Col. Insurgentes Cuicuilco
C.P. 04530, Delegación Coyoacán, México, Ciudad de México
http://www.gob.mx/inecc

Contenido

Resumen ejecutivo 2

Glosario 6

1 Introducción 5

2 Metodología 7

2.1 Modelo teórico 9

2.2 Diseño de encuesta 10

2.3 Recolección de datos 15

3 Resultados 16

3.1 Aceptación de escenarios y "productos" 16

3.2 Comprensión del concepto de probabilidad y la tarea de elección 18

3.3 Proceso de limpieza y calidad de datos 20

3.4 Análisis de datos 21

3.4.1 Pruebas de alcance 21

3.4.2 Prueba de efecto de orden 26

3.4.3 Validez de resultados 27

3.5 Valor de una Vida Estadística 36

4 Conclusiones 38

5 Referencias 43

6 Anexos 44

Anexo A: Ejemplos de imágenes de la encuesta 44

Anexo B: Estadística descriptiva 48

Anexo C: Proceso inicial de limpieza de datos 49

Anexo D: Cuadros de resultados de regresión 52

Resumen ejecutivo

En un contexto de políticas públicas que pretenden reducir la probabilidad de enfermedad o mortalidad de las personas, el análisis de los costos y beneficios de este tipo de políticas muestra grandes beneficios que, por lo general, exceden los costos incurridos. No obstante, el reto, para diseñadores de políticas ambientales e instrumentos, está en cuantificar y comparar los beneficios y costos en una misma unidad monetaria. Esto se dificulta porque no sólo se requiere la estimación de la reducción de número de muertes o riesgo de muerte sino también la asignación de un valor monetario.

Idealmente, el valor monetario del beneficio podría obtenerse directamente de las personas beneficias por la reducción en el riesgo de morir. Sin embargo, esta reducción es un "bien" que no dispone de un mercado, es decir, no existe un mercado de reducciones del riesgo de muerte como tal, y por lo tanto no se puede obtener su valor directamente y debe ser inferido de las preferencias de la población y son expresadas en términos de la disposición a pagar por la reducción de mortalidad. En este sentido, la estimación monetaria requiere aproximaciones a partir de herramientas metodológicas que permitan deducir la disposición a pagar y, de esta manera, estimar el valor económico de la reducción de riesgo y reconocer los beneficios de la introducción de la política.

Para tal caso, a nivel internacional, es usual estimar el valor monetario de una reducción de riesgo de muerte o Valor de una Vida Estadística (VVE). Este valor no se refiere al valor de una vida humana o de una persona sino una expresión monetaria de la disposición a pagar por pequeñas reducciones en el riesgo de muerte utilizada como métrica para convertir la reducción de la mortalidad en un monto monetario. La ventaja de esta estimación es que ofrece resultados en una unidad económica común, la cual puede ser usada, relativamente fácil, para comprar los costos de la introducción de la política con los beneficios esperados en salud. Además, este valor no se asocia directamente a un problema ambiental o tratamiento médico específico sino a la reducción en el riesgo como tal.

Este documento reporta los resultados del estudio de investigación sobre la disposición a pagar (DAP) por reducir en el riesgo de muerte en México y el VVE en 2014. La DAP se obtuvo por medio de la técnica de valoración contingente, en la cual, las personas declararon sus preferencias en una encuesta estandarizada pero adaptada al contexto mexicano, se agregan y se calcula el VVE. En esta técnica, se presenta a las personas tres escenarios hipotéticos en los cuales, en cada uno, existe un nuevo "producto" que al pagar y "consumirlo" reduce la probabilidad de morir a causa de una enfermedad[1]. La encuesta se aplicó de casa en casa a través de una computadora portátil tipo tableta.

La muestra se determinó aleatoriamente, a través de un muestreo estratificado por edad (entre 40 y 75 años), sexo, zona metropolitana y niveles socioeconómicos representativos de la población. Se consideró a la población de este grupo de edad y zonas porque es más vulnerable a los efectos de la contaminación del aire[2].

Se obtuvo una muestra total de 3,146 personas de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) y la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM). Del total de personas encuestadas, 52.5 por ciento fueron mujeres ,23 por ciento son mayores de 60 años y seis por ciento mayores de 70. La edad promedio fue 53 años. El promedio de escolaridad fue de 10 años y sólo el 10 por ciento contaba con educación universitaria. La mayoría, 56 por ciento, no declararon tener alguna enfermedad de corazón, respiratoria ni presión arterial alta. El ingreso familiar anual promedio fue de $108,167 pesos y el ingreso personal anual, $71,465 pesos.

La encuesta se divide en siete secciones. En la primera se incluyen preguntas de información personal, por ejemplo, edad, sexo e historial de salud. En la segunda parte, se explica el concepto de probabilidad a través de ejemplos comunes y fáciles de comprender, como tirar una moneda o un dado. Posteriormente, se expande a una rejilla

[1] En el primer escenario se reduce la probabilidad de morir en el presente, en el segundo se reduce la probabilidad también en el presente pero por una magnitud diferente y, en el tercer escenario, se refiere a la probabilidad de riesgo en el futuro.

[2] De acuerdo con estudios epidemiológicos, la probabilidad de morir a causa de la contaminación del aire incrementa con la edad, en especial, en estas zonas metropolitanas que presentaron en 2013 de los niveles más altos de contaminación en México (Samet y Zeger, 2000; Green y Sánchez, 2013).

de 1,000 cuadros y con ésta se introduce la idea de reducción de la probabilidad de muerte y se verifica su comprensión en la tercera sección.

En la cuarta, se presentan los principales riesgos y las causas de muerte según la edad y sexo de la persona, así como los tratamientos médicos y no médicos disponibles para mitigar el riesgo. Esto se hace con el objetivo de familiarizar a la persona con productos comunes que reducen el riesgo de mortalidad y así enfatizar que las decisiones para mitigar estos riesgos tienen un costo.

En la sección número cinco, se presentan, de forma alternada, tres "productos" genéricos para reducir el riesgo de muerte y se pregunta la DAP máxima por éstos. Uno de los "productos", al pagar y "consumirlo" durante los próximos diez años, reduce la probabilidad de morir en 0.5 por ciento, es decir, se reduce el riesgo de muerte presente en una magnitud de 5 por cada 1,000 personas. Por ejemplo, si el riesgo de muerte de una persona es de 82 por cada 1,000 personas, éste se reduce a 77 por cada 1,000. Con el segundo "producto", se paga y se "consume" durante los próximos diez años y la probabilidad se reduce en 1 por ciento y el riesgo en una magnitud de 10 en 1,000. El ejemplo pasa de 82 por cada 1,000 a 72. El tercer "producto", a diferencia los dos primeros, se paga en los próximos diez años pero la reducción de riesgo de 5 en 1,000 se recibe de los 70 a los 80 años, es decir, se reduce el riesgo en el futuro.

La sección número seis de la encuesta hace preguntas sobre la comprensión de la tarea de elección, la aceptación del riesgo de muerte y, por último en la sección siete, se pregunta información socioeconómica como ingreso familiar y personal.

Para controlar la calidad de los datos de la muestra, se realizó un proceso de limpieza de datos. El objetivo de esto es obtener información robusta, mantener la variabilidad de los datos y pasar las pruebas establecidas por directrices internacionales para encuestas de valoración contingente. En este proceso se encontró que los criterios que afectan la calidad de los datos son la si duración de la encuesta (si fue muy corta o muy larga), el horario de aplicación de la encuesta (si se contestó fuera del horario establecido y contratado) y el encuestador (si la encuesta fue aplicada por ciertos encuestadores). Al quitar de la muestra las observaciones que cumplen con dichos

criterios, se evita un posible sesgo en la DAP declarada[3]. Se encontró que el valor declarado de la DAP es sensible, a las magnitudes de reducción de riesgo, aunque no proporcional, y también es sensible al orden en que se presentan los valores de reducción de riesgo.

El valor promedio de la DAP anual por una reducción de riesgo presente de 5 en 1,000 para las tres zonas metropolitanas se estimó en $1,399 MXN ($1,594 MXN de 2017), equivalente a 21 salarios mínimos en 2014 (20 salarios de 2017) aproximadamente 1.43 por ciento del ingreso medio anual del hogar que se reportó en la encuesta. Con esta DAP se estimó el VVE en $2,797,808 MXN ($3,188,184 MXN de 2017) equivalente a $352, 813 USD (dólares estadounidenses) de 2014 ($167,535 de 2017).

En general, el VVE estimado en este estudio es comparable con otros estudios en países tales como Canadá, Estados Unidos, China, Japón, Francia, Brasil, entre otros, debido a que se utilizan la misma estructura de encuesta, así como escenarios y reducciones en el riesgo presente y futuro similares. En comparación con otros estudios realizados en México, éste valor es menor al obtenido por Gillomen, M.E. (2001) mediante valoración contingente pero en línea con el estudio de Hammitt e Ibarrán (2006) que utiliza la técnica de salarios hedónicos. Los valores previamente obtenidos por la técnica de transferencia de beneficios son más altos que el VVE estimado en el presente estudio (OECD, 2014). Bajo este escenario, se propone utilizar un rango de VVE en análisis de costos y beneficios para México que incluya el valor obtenido en el presente estudio y los valores obtenidos mediante la técnica de transferencia de beneficios (1.48 millones de USD de 2014 y 1.88 millones de USD de 2014) para una estimación de los beneficios de una reducción de riesgo de mortalidad (World Bank e IHME, 2016; OECD 2014).

[3] Se refiere a que las respuestas son internamente consistentes y la DAP no está anclada al primer valor declarado.

Glosario

Análisis Costo-Beneficio: proceso de cálculo, evaluación y comparación de las ventajas e inconvenientes de realizar una actividad, con base en los costos y beneficios que no pueden ser cuantificados en términos monetarios, pero que pueden ser valorados por la sociedad (Buncle *et al*., 2013).

Análisis de supervivencia: análisis estadístico que permite estudiar la variable "tiempo hasta que ocurra un evento", "tiempo en riesgo" (*time at risk*) o "tiempo de supervivencia" y su dependencia de variables explicativas. En valoración contingente, este tiempo de supervivencia se define con respecto a la variable disposición a pagar, es decir, una persona encuestada dispuesta a pagar una cantidad monetaria específica "sobrevive" esa cantidad y una persona encuestada que no está dispuesta a pagar "no sobrevive" esa cantidad. La función de supervivencia se define como uno menos la función de distribución acumulada en un punto particular. En este caso, la función estimada calcula el porcentaje de población dispuesta a pagar cierta cantidad de dinero.

Criterio de limpieza: criterio o filtro utilizado para detectar y eliminar observaciones inconsistentes, con el objetivo de mejorar la calidad de datos de una muestra y asegurar que las observaciones representan adecuadamente las preferencias de las personas encuestadas.

Efecto de orden: se refiere a la variación que podría tener la disposición a pagar un bien de las personas encuestadas en función del orden de presentación de una serie de productos en una encuesta o cuestionario.

Disposición a Pagar (DAP): La cantidad máxima que una persona estaría dispuesta a pagar, renunciar o intercambiar para recibir un bien o servicio o para evitar algo indeseado. Depende del ingreso de las personas (Buncle *et al.*, 2013).

Distribución Weibull: un modelo apropiado para describir tiempos de vida, por su ajuste, suele usarse para datos que involucran tiempos de aparición de un suceso, en este caso, el análisis de supervivencia de valoración contingente.

Elasticidad-ingreso de la demanda: es una medida de la variación porcentual en la demanda de un bien particular resultante de una variación porcentual en el ingreso.

Función de utilidad: representación matemática de las preferencias o gustos de los consumidores (Corchuelo Martínez-Azúa *et al.*, 2006)

Preferencias declaradas: conjunto de métodos de fijación de precios donde se pregunta a las personas cuánto estarían dispuestas a pagar individualmente por evitar una degradación del medio ambiente o, alternativamente, cuánto pedirían como compensación por la degradación. Estos métodos incluyen la valoración contingente que es un método directo y enfoques de análisis conjuntos (clasificación contingente, rating, etc.) que son indirectos. Ambos generan estimaciones del bienestar de los beneficios o daños ambientales basados en la disposición a pagar declarada (OECD, 2005).

Preferencias reveladas: una estimación de la demanda basada exclusivamente en la observación real de cómo los consumidores responden a los cambios en los precios y/o los ingresos. Estas técnicas comprenden valoración del mercado de las pérdidas económicas, los métodos de fijación de precios o salarios hedónicos y los métodos de costes de viaje (OECD, 2005).

Prueba de alcance externo: prueba estadística que permite verificar la sensibilidad entre grupos de una misma muestra y cambios en la cantidad y/o calidad del producto ofrecido, en este estudio, por distintas reducciones de riesgo de muerte.

Prueba de alcance interno: prueba estadística que evalúa si las personas de un grupo determinado están dispuestas a pagar, significativamente, más por una reducción de riesgo presente de 10 en 1,000 que por una de 5 en 1,000.

Prueba de alcance: prueba estadística que examina si es cierto que las personas encuestadas están dispuestas a pagar más conforme la cantidad o calidad el bien ofrecido aumenta para cierto estudio o análisis (Moseley y Valatin, 2013).

Reducción de riesgo futuro (latente o crónico): reducción en el riesgo de mortalidad para el cual el periodo de pago y consumo ocurre en el presente y no es el mismo que el periodo de reducción en la probabilidad de morir, en cual ocurre en el futuro.

Reducción de riesgo presente (contemporáneo o agudo): reducción en el riesgo de mortalidad para el cual el periodo de pago y consumo ocurre en el presente y es el mismo que el periodo de reducción en la probabilidad de morir.

Salarios Hedónicos: técnica de valoración económica por preferencias reveladas en el cual se consideran los diferenciales de salario entre ocupaciones con diferentes niveles de riesgo de mortalidad para inferir el valor económico, en este estudio, el valor de una reducción en el riesgo de muerte.

Tasa de descuento: la tasa a la cual se ajustan los valores de beneficios o costos futuros para expresarlos en valores presentes (Buncle *et al.,* 2013).

Transferencia de beneficios: método que consiste en emplear resultados de estudios previos realizados bajo un contexto y país específico y adaptarlo a otro. Los resultados de este método son sensibles a los supuestos considerados, por ejemplo, la elasticidad-ingreso que se utiliza y la diferencia en los niveles de ingreso entre los países. Esto genera un sesgo inherente que radica en las diferencias de las condiciones socioeconómicas, así como las culturales, ambientales, locales y el periodo de aplicación en la que fueron concebidos y desarrollados los estudios de referencia (World Bank e IHME, 2016).

Valor de año-vida estadístico (VSLY, por sus siglas en inglés): permite cuantificar de forma monetaria los años adicionales de plena salud o calidad de vida que pude obtener una persona como resultado de una mejora y puede ser estimado mediante el Valor de una Vida Estadística y el número de años que restan en promedio por vivir (COFEMER, 2013).

Valor de una Vida Estadística (VVE): metodología de estimación de los beneficios obtenidos por la disminución del riesgo de muerte o del costo que genera la pérdida de una vida humana calculado a partir de la cantidad de dinero máxima que la gente está dispuesta a pagar para disminuir el riesgo (COFEMER, 2013).

Valoración contingente: método de valoración utilizado en el análisis costo-beneficio y la contabilidad ambiental. Es condicional (contingente) en la construcción de mercados hipotéticos, reflejados en expresiones de la disposición a pagar por beneficios ambientales potenciales o por evitar su pérdida (OECD, 2005).

Variable latente: es una variable que no se puede medir directamente, pero se supone que puede derivarse de las variables observadas (Moore, 2000).

1 Introducción

El diseño de políticas en materia de calidad del aire, cambio climático y salud pública, requiere la comparación de los costos y beneficios sociales que resultan por ejemplo, por reducir el riesgo de enfermedades o muerte prematura. Por consiguiente, la expresión de dichos costos y beneficios requiere la asignación de un valor monetario, utilizado como precio hipotético para poder cuantificar y comparar en una misma unidad. Este valor puede estimarse mediante la percepción del valor de una vida estadística (VVE), el cual representa el valor monetario percibido por una población ante una reducción en el riesgo de mortalidad o por un número de muertes estadísticas evitadas, pero no el valor de una vida humana. Éste puede ser entendido como el agregado de la disposición a pagar (DAP) de las personas por una reducción en el riesgo de muerte.

Para entender mejor este concepto, puede tomarse como ejemplo una política pública que disminuya la concentración de contaminantes en el aire. Esta política busca disminuir la exposición de las personas a la contaminación, lo que se traduce, a su vez, en una disminución del riesgo de contraer alguna enfermedad respiratoria o una muerte prematura. Para diseñadores de política, surge la pregunta de cómo traducir esa disminución del riesgo en un valor monetario para el análisis de los costos y beneficios de la política ambiental. Una forma de hacerlo podría ser identificar el precio de mercado de un tratamiento médico que reduzca el riesgo de muerte por una enfermedad asociada con contaminación atmosférica. Sin embargo, este método tiene la desventaja de que sólo representa un caso en particular y no es representativo del valor monetario del riesgo de muerte en términos generales. En estos casos, el uso del VVE permite inferir la disposición a pagar por la reducción en el riesgo de muerte estimado a partir de las preferencias de la población beneficiada.

Bajo este escenario, el objetivo del presente estudio es estimar el VVE por reducir el riesgo de muerte en México mediante el método de valoración contingente, con el fin de representar la disposición a pagar por personas entre 40 y 75 años de edad de las tres principales zonas metropolitanas del país, la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) y la Zona Metropolitana de

Guadalajara (ZMG), en virtud del número de habitantes y la vulnerabilidad de este grupo de edad al riesgo de muerte por altas concentraciones de contaminantes atmosféricos ya que la probabilidad de muerte, debido a la contaminación atmosférica, aumenta con la edad y, por lo general, las personas mayores a 40 años están más dispuestas a pagar por una reducción de riesgo de muerte (Krupnick *et al.*, 2010; World Bank e IHME, 2016).

El VVE estimado no está asociado a ningún problema ambiental ni a un tratamiento médico en específico. De tal manera, este valor brinda versatilidad para utilizarlo en diversos contextos relacionados con problemas ambientales e intenta servir como un valor de referencia para estudios de costos y beneficios asociados con cambios en el riesgo de muerte en el contexto mexicano. Esto es de especial relevancia para dar sustento técnico al diseño de políticas públicas que inciden principalmente en la salud pública y medio ambiente además de los posibles sesgos al utilizar el VVE obtenido mediante el método de transferencia de beneficios[4].

Este proyecto se concibió en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático en 2013. En 2014 se diseñó la encuesta y se realizó el levantamiento primario de datos en las tres principales zonas metropolitanas de México. Durante 2015, se llevó a cabo la estructuración de la base de datos, la generación de la estadística descriptiva, la mejora y análisis preliminar de datos, la modelación econométrica para analizar los determinantes de la DAP y la estimación de la DAP y VVE. A partir de este trabajo, se generó un reporte con resultados preliminares en 2015. En 2016, se continuaron los esfuerzos de limpieza de datos y análisis econométrico para cada zona.

Este informe muestra los resultados finales del estudio y se enfoca, principalmente, en la descripción de la metodología de valoración contingente empleada para la estimación del VVE. No obstante, los resultados deberán ser utilizados con precaución y conocimiento de los supuestos de la técnica. La elaboración de una guía de su uso para análisis económico de políticas públicas no está dentro del alcance del presente informe.

[4] El método de transferencia de beneficios consiste en emplear resultados de estudios previos realizados bajo un contexto y país específico y adaptarlo a otro. Los resultados de este método son sensibles a los supuestos considerados, por ejemplo, la elasticidad-ingreso que se utiliza y la diferencia en los niveles de ingreso entre los países. Esto genera un sesgo inherente que radica en las diferencias de las condiciones socioeconómicas, así como las culturales, ambientales, locales y el periodo de aplicación en la que fueron concebidos y desarrollados los estudios de referencia (World Bank e IHME, 2016).

2 Metodología

La evaluación de los beneficios de las políticas públicas, que reducen el riesgo de muerte de una población, requiere traducir este beneficio a términos económicos. Para este fin, existen técnicas metodológicas de estimación del valor económico las cuales asumen que la reducción del riesgo de mortalidad es un bien normal con una elasticidad-ingreso positiva (OECD, 2011). Aunque dicho "bien" no se trata de una mercancía que se "compra" en un mercado, para fines de definición de beneficios y costos y justificación de la política pública, resulta necesario la asignación de un valor y, en ausencia de un mercado real, es posible simular la disposición de pago por este tipo de bien.

En este sentido, cuando se requiere asignar un valor monetario a bienes y servicios que se usan, o son susceptibles de usarse, ya sea de forma consciente o inconsciente, y cuya asignación no ocurre en un mercado, como es el caso de la reducción de riesgo de muerte o enfermedad, los métodos de valoración económica son la principal herramienta para estimar este valor, de manera implícita o inducida. La valoración económica refleja la utilidad de un bien con el fin de inferir la demanda, independientemente de la forma en que ocurra su asignación (Martínez y Martín, 2003). De los métodos de valoración económica, resaltan dos tipos comúnmente utilizados para la reducción del riesgo de mortalidad: métodos de preferencias reveladas y métodos de preferencias declaradas (Figura 1).

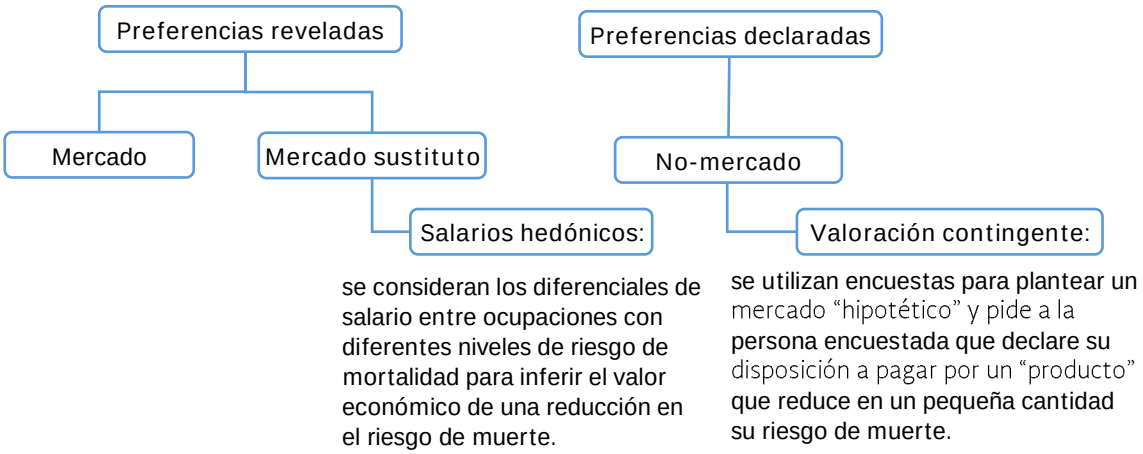


Figura 1. Métodos de valoración económica y las técnicas comúnmente utilizadas para reducciones de riesgo de mortalidad. Fuente: elaboración propia con información de OECD (2011).

Los métodos de preferencias reveladas consisten en utilizar los de datos de un mercado real o uno sustituto para inferir un valor, donde el precio de ese mercado se asume como la expresión del valor económico. De esta manera, el valor económico de un bien se estima de manera indirecta, es decir, las preferencias se consideran implícitas y son relevadas o se deducen de un comportamiento observado.

Dentro de la valoración por preferencias reveladas para la estimación de la DAP por reducción del riesgo de mortalidad, se destaca la técnica de salarios hedónicos, la cual mide la compensación recibida por individuos en edad de trabajar por reducciones inmediatas del riesgo asociado con una ocupación o trabajo específico (Arigoni, Markandya y Hunt, 2009; Krupnick *et al*., 2010).

Sin embargo, el valor derivado de esta metodología no resulta del todo apropiado para estimar los beneficios económicos debido a que se refieren a la mortalidad por accidentes relacionados directamente por su ocupación, no por riesgos de enfermedades agudas o crónicas (por ejemplo, bronquitis y cáncer) a la que está expuesta toda la población. Además, la población en edad de trabajar, en la que se enfoca este método, difiere de la población que sufre mayor impacto en el riesgo de muerte por la contaminación del aire, ya que la tasa de mortalidad aumenta entre las personas de mayor edad, quienes en consecuencia, valoran en forma distinta el riesgo de muerte prematura que el conjunto de población en edad de trabajar.

Los métodos de preferencias declaradas son una alternativa para la valoración económica de bienes que no tienen mercado o para los que su uso no es explícito o no sucede de forma consciente sino en forma latente, como es el caso de la reducción del riesgo de mortalidad por intervenciones de política pública. En estos métodos, para la estimación del valor económico del bien no se utiliza el precio o salario de un mercado sino se estima de manera inducida a través de encuestas, las cuales plantean un escenario hipotético con diferentes alternativas y pregunta a la persona el valor que estaría dispuesta a pagar por estas "alternativas" u opciones. De esta manera, las preferencias de las personas se obtienen explícitamente, aun cuanto las personas no reconozcan al bien como tal.

Para el caso de la valoración de una reducción de riesgo de muerte, una técnica frecuentemente utilizada es la de valoración contingente. En esta técnica, en un escenario hipotético se presentan la probabilidad de muerte específica para el individuo, de acuerdo con su edad y sexo, y un nuevo "producto" genérico que al pagarlo y consumirlo reduce su probabilidad o riesgo de muerte.

El individuo, entonces, considera su riesgo de muerte y sus ingresos actuales para declarar su DAP por este "producto", que se asume equivale al valor económico por la reducción de riesgo de mortalidad. Después, las DAP de todos los individuos son agregadas para estimar el valor estadístico de una vida. Esta técnica evita los problemas inherentes a la de salarios hedónicos, mencionada anteriormente, y resultan más apropiada para estimar la DAP por pequeñas reducciones de mortalidad.

En virtud de la pertinencia del método de preferencias declaradas, para este estudio se utilizó la técnica de valoración contingente para estimar la DAP anual por reducciones en el riesgo de muerte y el VVE en México.

2.1 Modelo teórico

Se asume que la DAP sigue un modelo teórico de ciclo de vida del consumo con tiempo de vida incierta (Alberini *et al.*, 2004; Cropper y Sussman, 1990)[5]. En éste, el valor presente de la disposición a pagar (DAP) de una persona que consume un "producto" que reduce el riesgo de muerte hoy y en el futuro se define con la siguiente función de utilidad:

$$V_j = \sum_{t=j}^{T} p_{j,t} \cdot (1+\delta)^{j-t} \cdot U_t(c_t) \qquad (1)$$

dónde:

V_j : valor presente de la utilidad esperada del consumo durante el tiempo de vida de una persona,

[5] Se supone que las personas planifican un patrón de gasto-consumo con base en las ganancias esperadas durante su vida útil. Las decisiones de consumo y ahorro de los hogares reflejan un intento consciente de lograr la distribución preferida del consumo a lo largo del ciclo de vida, es decir, el modelo supone que cada individuo maximiza la utilidad de su esperanza de vida y elige su flujo de consumo futuro al principio del período o edad (Krupnick *et al.*, 2010).

$p_{j,t}$: probabilidad de que una persona sobreviva a la edad *t*,

δ : tasa subjetiva de preferencias temporales de la persona,

U_t : utilidad del consumo a la edad *t*,

c_t : consumo de un "producto" que reduce el riesgo de muerte a la edad *t*, y

T : edad máxima a la que una persona puede sobrevivir.

El valor presente de la utilidad de consumo, V_j, se maximiza al seleccionar un patrón de consumo durante su tiempo de vida de acuerdo con la función (1) sujeto a su riqueza inicial, ingresos anuales y a las alternativas de gasto (oportunidades de inversión). Esta restricción presupuestal se define con la ecuación (2):

$$\sum_{t=j}^{T} p_{j,t} \,.\, (1+r)^{j-t} \,.\, c_t = \sum_{t=j}^{T} p_{j,t} \,.\, (1+r)^{j-t} \,.\, y_t + W_j \qquad (2)$$

dónde:

r : tasa de interés libre de riesgo,

y_t : ganancias en el año t, y

W_j : riqueza inicial.

Supóngase que una reducción exógena del riesgo futuro de muerte es ofrecida, D_k . Entonces, la DAP para esa reducción de riesgo es igual a:

$$DAP_{j,k} = \frac{dV_j/dD_k}{dV_j/dW_j} \,.\, dD_k \qquad (3)$$

En este sentido, la maximización de la DAP sucede cuando se alcanza el punto de indiferencia en el cual la DAP de la persona es igual a la reducción en su riqueza. En este punto, la persona no tiene preferencia por beneficiarse o no por la reducción de riesgo de muerte.

2.2 Diseño de encuesta

Para la técnica de valoración contingente, se utilizó una encuesta estandarizada de estudios previos realizados en Estados Unidos y Canadá (Alberini *et al*., 2003; Alberini *et al*., 2004; Krupnick *et al*., 2002). Esta encuesta también se ha aplicado en otro países como Japón (Itaoka *et al*., 2007; Krupnick *et al*., 2005), Reino Unido, Francia e Italia (Alberini *et al*., 2006), Brasil (Ortiz *et al*., 2009), Mongolia (Hoffmann *et al*., 2012) y

China (Krupnick *et al.*, 2010). La aplicación de una encuesta estandarizada permite que los resultados de los diferentes países sean comparables, además se puede utilizar para validar los resultados obtenidos por el método de transferencia de beneficios.

La encuesta y la información presentada fue adaptada de la original con base en el contexto mexicano, por ejemplo, se consideraron las características demográficas y socioeconómicas de la población, el idioma, imágenes de objetos comunes utilizados para explicar el concepto de probabilidad, el sistema de salud y seguros, las principales causas de muerte y enfermedades, la esperanza de vida y riesgo basal o línea base de riesgo de mortalidad de la población mexicana de acuerdo con el sexo, la edad y zona metropolitana, acciones comunes para disminuir el riesgo de mortalidad; entre otras características demográficas y de salud aportadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Salud.

La encuesta se divide en siete secciones principales (Cuadro 1). En la primera y la última sección, la encuesta indaga sobre las características sociodemográficas y socioeconómicas, respectivamente. En la sección dos se presenta el concepto de probabilidad (Figura 3 en Anexo A); en la sección tres, las preguntas y pruebas para determinar si la persona comprendió este concepto[6] (Figura 4 en Anexo A); en la cuarta sección, se muestra el riesgo de muerte de referencia (o riesgo basal), las principales causas de muerte según su edad y sexo, los tratamientos médicos y acciones no médicas más comunes para mitigar el riesgo de muerte, así como los costos asociados que cada acción tiene (Figuras 5 y 6 en Anexo A).

Cuadro 1. Estructura de la encuesta y secciones principales.

	Sección	Contenido	Objetivo
1	Características sociodemográficas e historial de salud	Sexo, edad, estado de salud al momento de contestar la encuesta e historial de enfermedades crónicas propias y familiares	Obtener información para análisis estadístico
2	Explicación del concepto de probabilidad	Ejemplos prácticos de probabilidad (Figura 3 en Anexo)	Ayudar a la persona a comprender el concepto y

[6] En las pruebas de comprensión, se presentan dos personas diferentes cada una con un riesgo de mortalidad diferente y se pregunta a la persona encuestada, cuál de las dos personas tiene una mayor probabilidad de morir y, posteriormente, cuál de las dos personas preferiría ser.

			cada escenario hipotético posterior
3	Verificación de la comprensión del concepto de probabilidad	Pruebas para evaluar comprensión (Figura 4 en Anexo A)	Evaluar la capacidad de la persona encuestada para emitir un juicio informado sobre la reducción de riesgo
4	Presentación del riesgo basal y las principales causas de muerte	Se le presentan a la persona encuestada con base en su edad, y sexo su riesgo de muerte de referencia, principales causas y las acciones que pueden tomar para reducirlo (Figuras 5 y 6 en Anexo A)	Enfatizar cuáles son sus riesgos de morir y que las acciones, médicas y no médicas, tienen un costo asociado
5	Presentación de escenarios hipotéticos con diferentes "productos" genéricos que reducen el riesgo de muerte y preguntas de la DAP para cada uno de estos "productos"	La muestra se divide y pregunta la DAP anual por dos niveles de reducción de riesgo presente. Si las personas encuestados son menores de 61 años se hace una tercera pregunta sobre la DAP por una reducción de riesgo futuro (Figuras 7 y 8 en Anexo A)	Permite obtener una estimación clara de la DAP y hacer pruebas de alcance y de efecto de orden
6	Verificación de respuestas	Comprensión de la encuesta y del concepto de probabilidad, aceptación de su riesgo y oportunidad de modificar DAP	Validar y entender el valor de la DAP declarada por los encuestados.
7	Características socioeconómicas	Escolaridad, ingreso, si persona se considera religiosa, si cuenta con seguro privado y estado civil	Obtener información para análisis estadístico y como variables de control

En la quinta sección, la encuesta presenta una serie de tres escenarios hipotéticos en los cuales se muestra a la persona su probabilidad de morir de acuerdo con su riesgo basal y se menciona, para cada escenario, la existencia de un nuevo "producto" que, al "consumirlo", reduce el riesgo personal de morir durante diez años. A las personas encuestadas se les preguntó su DAP anual por dos riesgos (presente y futuro)[7] y dos reducciones de riesgo de muerte (5 en 1,000 y 10 en 1,000)[8] en un periodo de diez

[7] En el caso de reducción de riesgo presente, también conocido como contemporáneo o agudo, el periodo de pago y consumo es el mismo que el periodo de reducción en la probabilidad de morir e inicia a partir del año presente y tiene una duración de 10 años. Para la reducción de riesgo futuro, conocido como latente o crónico, el periodo de pago y consumo no es el mismo que el periodo de reducción en la probabilidad de morir. En este caso, el pago y consumo del "producto" se realiza en los próximos diez años a partir del año presente pero la reducción de probabilidad de morir ocurre en la edad de 70 a 80 años.

[8] Para entender mejor la reducción de riesgo de mortalidad, supóngase que un hombre de cierta edad tiene un riesgo (probabilidad) de morir durante los próximos diez años de 82 en 1,000, es decir, que a partir de este momento hasta diez años, 82 personas de 1,000 estarán muertas y el resto (918) seguirán vivas. En el escenario hipotético se asume que al "pagar" y "consumir" cierto "producto", puede reducirse esta

años (Figuras 7 y 9 en Anexo A). Esta combinación de riesgos y reducciones resulta en tres "productos" (Cuadro 2). A su vez, la muestra total se dividió, en forma aleatoria, en dos grupos, con la finalidad de preguntar en orden distinto cada nivel de riesgo.

Cuadro 2. Estructura de preguntas ("productos") y división de la muestra en dos grupos.

Grupo	1ª Pregunta DAP por reducción de riesgo presente (personas entre 40 y 75 años)	2ª Pregunta DAP por reducción de riesgo presente (personas entre 40 y 75 años)	3ª Pregunta DAP por reducción de riesgo futuro (personas entre 40 y 60 años)
1	5 en 1,000	10 en 1,000	5 en 1,000
2	10 en 1,000	5 en 1,000	5 en 1,000

Para el caso de la DAP por una reducción de riesgo presente se realizaron dos preguntas con valores de reducción de riesgo de 5 en 1,000 y 10 en 1,000 alternadamente, mientras que para una reducción de riesgo futuro sólo se utiliza el valor de 5 en 1,000 de acuerdo con la metodología aplicada en otros países que utilizan la misma encuesta[9] además de que son valores de reducción de riesgo comunes resultantes de la aplicación de programas o políticas ambientales (Alberini *et al.*, 2004; Krupnick *et al.*, 2010).

Para la reducción de riesgo futuro sólo se realiza la pregunta de DAP a las personas encuestadas menores de 61 años, con el objetivo de considerar una reducción de riesgo con un horizonte de tiempo suficientemente lejano (a futuro), en el cual la reducción de probabilidad de morir ocurre en la edad de 70 a 80 años pero el periodo de pago es durante los 10 años anteriores, por lo que sólo puede aplicarse a los grupos de edad menores a 61 años.

Los "productos" ofrecidos en cada escenario hipotético no son específicos y, a fin de evitar posibles sesgos en las respuestas derivados de un contexto específico, se hace referencia a ellos como "productos" genéricos, de uso personal cuyo consumo reduce el

probabilidad de morir de 82 a 77 (para el "producto" que reduce el riesgo en una cantidad de 5 en 1,000) o de 82 a 72 (para el caso de 10 en 1,000).

[9] Esta metodología y encuesta han sido utilizadas en países como Estados Unidos, Canadá, Japón, Reino Unido, Francia, Italia, Brasil, Mongolia y China. Para mayor información: Alberini *et al.*, 2003; Alberini *et al.*, 2004; Alberini *et al.*, 2006; Hoffmann *et al.*, 2012; Itaoka *et al.*, 2007; Krupnick *et al.*, 2002; Krupnick *et al.*, 2005; Krupnick *et al.*, 2010; y Ortiz *et al.*, 2009.

riesgo de muerte. Por ejemplo, si se hiciera mención que los "productos" se relacionan con la contaminación de aire, esto podría resultar en respuestas sesgadas y cuestionamientos sobre la responsabilidad de los costos sociales de la contaminación en la salud de la población y quién debe pagarlos. También, se aclara sobre la eficacia de los "productos", posibles efectos secundarios y la delimitación de las personas beneficiarias ya que esto podría producir sesgos en la respuesta de su DAP privada por la reducción de su riesgo de muerte.

Otra posible fuente de sesgo en estudios de valoración contingente es el punto de partida y se relaciona con el monto de la DAP declarada por la persona encuestada. Este tipo de sesgo sugiere que el monto ofrecido inicialmente a la persona, en un enfoque dicotómico[10], condiciona o influye en la disposición de aceptar o no los montos subsiguientes (Boyle *et al.*, 1985; Chien *et al.*, 2005; Rowe *et al.*, 1980).

Para evitar este tipo de sesgos, la encuesta utilizó el enfoque de tarjetas de pago (Figura 8 en Anexo A) donde se muestra a la persona una serie de montos a partir de los cuales debe seleccionar el monto máximo que está dispuesta a pagar anualmente por los próximos diez años. Con este enfoque se espera evitar el "anclaje" del monto declarado a un valor inicial o único (Green *et al.*, 1998).

Este enfoque ha resultado adecuado en el tratamiento estadístico de los resultados en otros estudios citados porque se recolecta más información sobre los límites de la DAP en una sola respuesta, lo cual reduce la varianza (Boyle, 2003). Los montos utilizados se eligieron con base en las encuestas utilizadas en los estudios de China (Krupnick *et al.*, 2010) y Mongolia (Hoffmann *et al.*, 2012) y se ajustaron al producto interno bruto (PIB) de paridad de poder adquisitivo de México de 2014.

Previo a la aplicación de la encuesta, ésta se mejoró y validó a través de entrevistas a profundidad con expertos en materia de salud pública y calidad del aire, grupos focales realizados en la Zona Metropolitana del Valle de México y las aportaciones del personal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), CONAPO y Secretaría de Salud. Posteriormente, se realizó una prueba piloto de 600 encuestas.

[10] En el enfoque dicotómico se pregunta un monto inicial y posteriormente, valores crecientes (si la persona acepta el monto inicial) o decrecientes (si la persona no acepta el monto inicial).

El objetivo de esta validación fue mantener la encuesta lo más similar posible a la encuesta base, a fin de garantizar la comparabilidad con los demás estudios, a la vez que representa el contexto de México. Los principales cambios realizados fueron en el lenguaje y el contenido, entre ellos, la estructura del sistema de salud de México y el perfil del riesgo de muerte de la población de las tres zonas metropolitanas.

2.3 Recolección de datos

A partir de los estudios de valoración contingente que utilizan la misma encuesta y estudios epidemiológicos, se establece que la probabilidad de morir debido a la contaminación del aire incrementa con la edad y que la población adulta menor de 40 años de edad usualmente es insensible a la mitigación de su riesgo de muerte, por lo que, en línea con los estudios previos de VVE, la población objetivo se mantiene sobre las personas entre 40 y 75 años de edad (Samet y Zeger, 2000), al ser este grupo de edad el más vulnerable a los efectos de la contaminación del aire[11] y que es sensible o está dispuesta a pagar por reducir su riesgo de muerte.

La encuesta se aplicó a una muestra de habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) y la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), al ser las tres zonas metropolitanas con el mayor número de habitantes. Tan sólo la ZMVM -la más grande del país- cuenta con aproximadamente 20 millones de habitantes, equivalente al 17 por ciento de la población mexicana. A partir de esta selección, se utilizaron datos oficiales del INEGI sobre la distribución poblacional para obtener una muestra representativa al nivel geográfico considerado (Área Geo-estadística Básica). Estas zonas metropolitanas no sólo son las más poblabas, en 2013, de acuerdo con el Instituto de Aire Limpio (CAI, por sus singlas en inglés), presentaron los niveles más altos de contaminación los cuales sobrepasan los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud [12] (Green y Sánchez, 2013).

[11] Además de este grupo de edad, los niños y niñas también tienen un alto riesgo, sin embargo, se requiere otro tipo de encuesta para estimar la DAP de los padres por reducir el riesgo de muerte de su hijo o hija. Esta estimación quedó fuera del alcance del presente estudio.

[12] De acuerdo con la concentración de los siguientes contaminantes del aire: partículas suspendidas (PM_{10} y $PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y ozono (O_3).

El muestreo se realizó de manera aleatoria a través de la estratificación por sexo, edad y niveles socioeconómicos representativos de la población de 2010 de cada zona metropolitana mencionada. La encuesta se realizó de manera presencial de puerta en puerta a través de una computadora portátil con pantalla táctil.

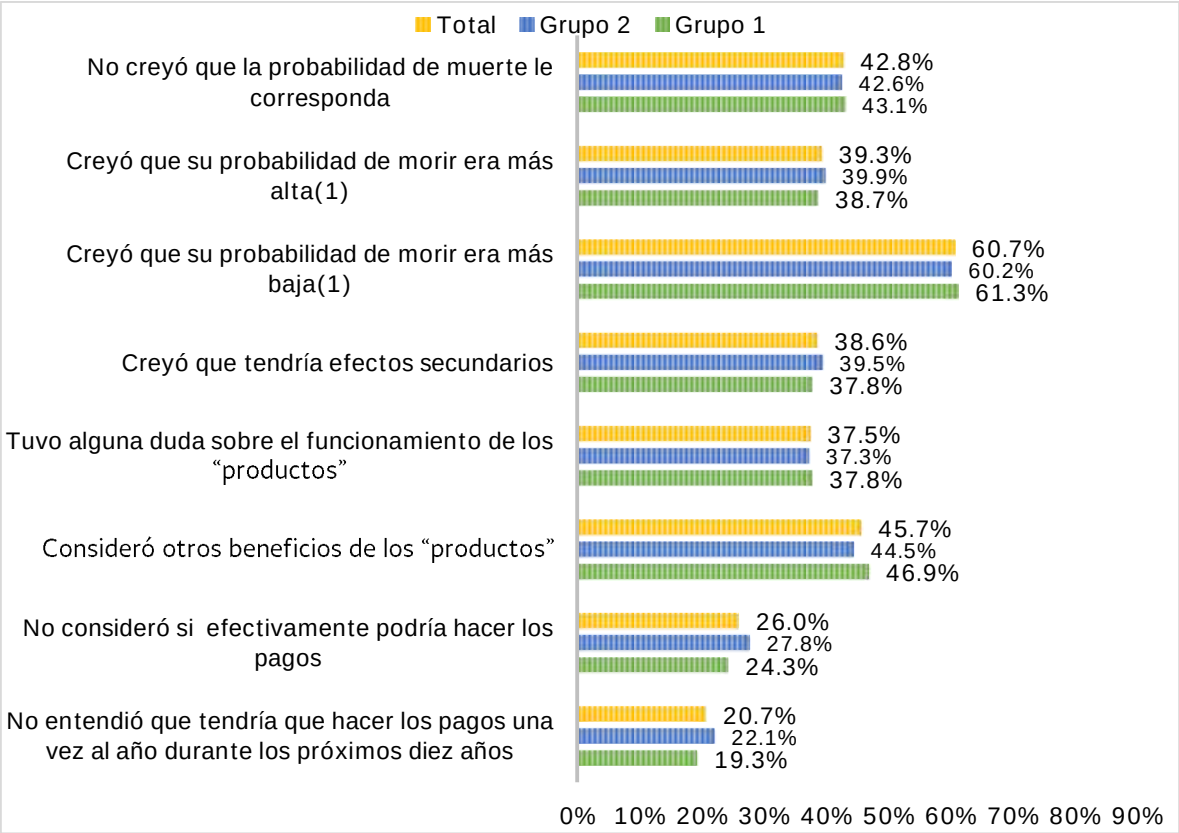
La muestra total fue de 3,146 personas encuestadas (1,177 para la ZMVM, 955 para la ZMG y 1,014 para la ZMM). Los resultados de la estadística descriptiva y datos socioeconómicos por zona metropolitana de las personas encuestadas se muestran en el Cuadro A1 del Anexo B.

3 Resultados

3.1 Aceptación de escenarios y "productos"

Como parte de la encuesta, y posterior a las declaraciones de la DAP de las personas encuestadas, se hizo un conjunto de preguntas en relación con la aceptación de los escenarios y los "productos" descritos. En general, la evaluación de la aceptación de los riesgos, escenarios y "productos" ofrecidos es necesaria para validar y entender el valor de la DAP declarada por las personas encuestadas. Las respuestas por grupo y muestra total se resumen en Gráfica 1.

Del total de las personas encuestadas, el 43 por ciento no cree que el riesgo de morir presente y futuro mostrado -el cual es representativo de su edad y sexo- corresponda con su propio riesgo. De estas personas, el 39 por ciento cree que su riesgo es más alto y el otro 61 por ciento cree que es menor. La varianza en la aceptación del escenario del riesgo de morir específico a cada edad y sexo varía en relación con el estado de salud de la persona encuestada, pero no con la edad, sexo, ingreso u otras variables socioeconómicas. Aquellas personas que han estado enfermas en los últimos cinco años son más propensas a creer que enfrentan un mayor riesgo de muerte que el valor mostrado, hecho que indica que las personas consideran cómo su estado de salud podría desviarse de la media.



Gráfica 1. Resultados de aceptación de "productos" y escenarios descritos en encuesta.
(1): de las personas que no creyeron que la probabilidad de muerte individual de acuerdo con su sexo y edad les corresponde eligen la persona con menor probabilidad de morir.

El 39 por ciento de las personas pensó que el consumo de los "productos" tendría un efecto secundario, lo cual podría subestimar la DAP. Sin embargo, las pruebas sobre su efecto en la DAP no fueron estadísticamente significativas. El 38 por ciento de las personas encuestadas tuvo dudas sobre si los "productos" realmente funcionarían. Esta variable sí tiene un efecto sobre la DAP de la muestra en conjunto y resulta en una DAP significativamente menor cuando la persona encuestada declara que tiene dudas sobre el funcionamiento de los "productos". Sin embargo, no tiene un efecto sobre la DAP analizada por cada zona metropolitana[13]. Por otra parte, el 46 por ciento de las personas encuestadas pensó que habría otros beneficios de los "productos", lo que podría sesgar la DAP al sobreestimar su valor, no obstante, este efecto sobre la DAP no es estadísticamente significativo.

[13] El proceso de limpieza de datos limita las observaciones por zona metropolitana, por lo que las estimaciones para ciertos grupos de datos pueden resultar alteradas para la significancia estadística y limitar las comparaciones entre grupos. En este sentido, el proceso de limpieza de datos se presenta en la sección 3.3 y se describen los filtros usados para disminuir la inconsistencia y cómo estos procedimientos afectaron los resultados.

El 26 por ciento de las personas encuestadas no consideró si efectivamente tendría la capacidad económica de adquirir los "productos" al momento de responder la pregunta de la DAP. Se encontró que esas personas tienen mayor probabilidad de responder cero como una cantidad positiva a la pregunta de la DAP y no consideraron su restricción presupuestal (independientemente de su ingreso) no porque hayan olvidado de considerarla sino porque no estaban dispuestas a pagar por el "producto". También se analizó el efecto en la DAP de no considerar la asequibilidad de las personas encuestadas que manifestaron que pagarían una cantidad positiva por los "productos", pero no se encontró un efecto en el análisis de cada zona metropolitana.

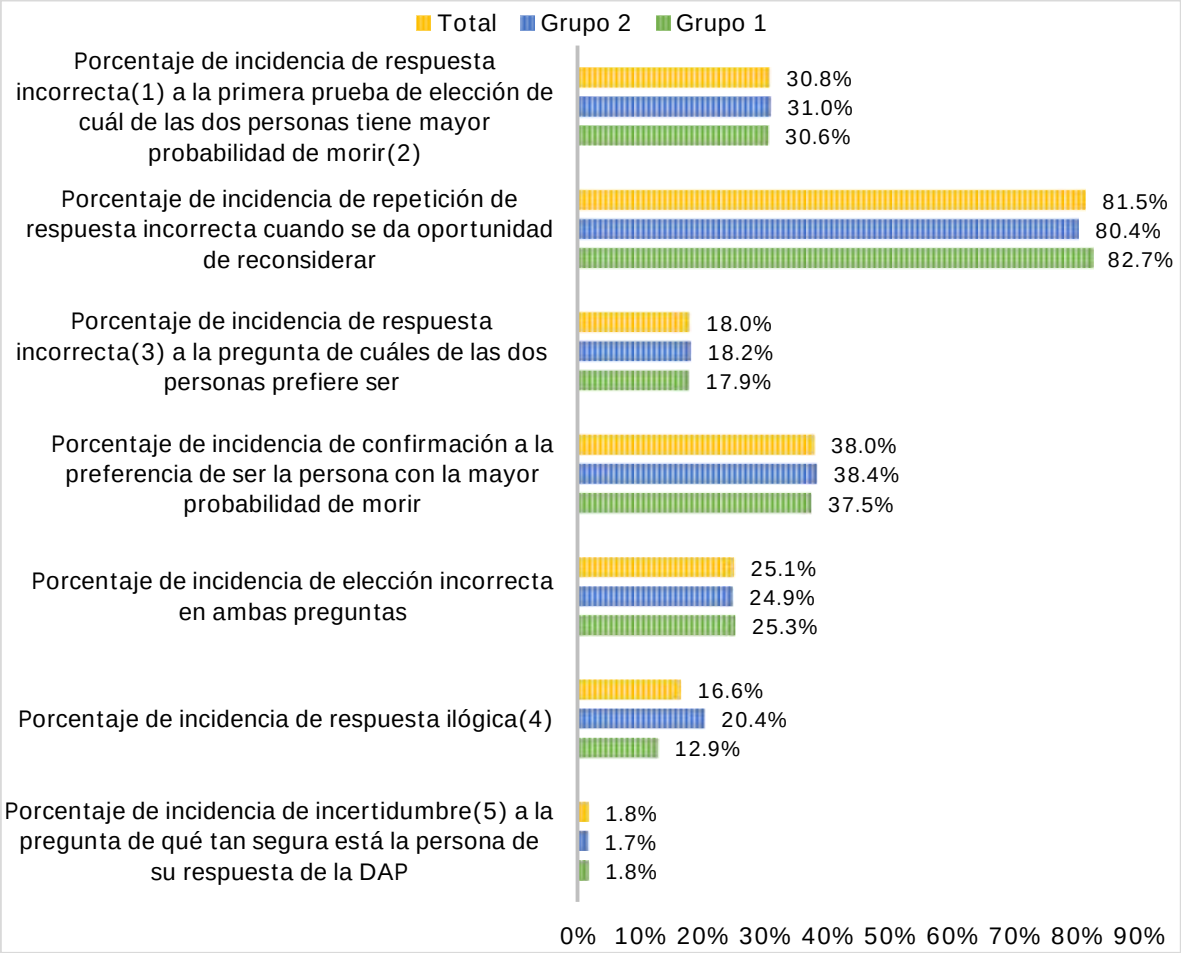
Por último, el 21 por ciento de las personas encuestadas no entendió que el pago se tendría que realizar una vez al año durante un periodo de diez años. Se encontró que las personas encuestadas de mayor edad y menor ingreso son más propensas a no entender las instrucciones. También se encontró que las personas que no entendieron el periodo de pago estaban dispuestas a pagar más que las personas que sí entendieron, lo que llevó a las primeras a declarar montos de DAP más altos en comparación con el ingreso de su hogar, sin embargo hay pocas observaciones de este tipo y por lo tanto no afecta los resultados de forma significativa (Anexo C muestra los resultados del proceso inicial de limpieza de datos).

3.2 Comprensión del concepto de probabilidad y la tarea de elección

La explicación del concepto de probabilidad en la encuesta y la verificación (segunda y tercera sección de la encuesta, Cuadro 1) [14] se realizó para ayudar a la persona a comprender las características de los escenarios y "productos" presentados. Dicha explicación es importante para que las personas entiendan los "productos" que se les pide evaluar y cuenten con información completa al elegir su respuesta.

[14] La comprensión de este concepto se verificó mediante dos pruebas: se presentan dos personas diferentes cada una con un riesgo de mortalidad diferente y se pregunta a la persona, cuál de las dos personas tiene una mayor probabilidad de morir y cuál de las dos personas preferiría ser (Figura 4 en Anexo A).

Estas secciones también resultan útiles para filtrar o limpiar la información recabada y, de esta manera, contar con respuestas que representen con precisión la DAP. En el análisis estadístico de los datos, se encontró que la comprensión del concepto de probabilidad fue un problema frecuente en la muestra original (Gráfica 2), por lo que dicho resultado fue utilizado como criterio de limpieza de datos (siguiente sección 3.3).



Gráfica 2. Resultados de pruebas de comprensión de la probabilidad y la tarea de elección para determinación de errores.

(1): eligen la persona con menor probabilidad de morir; (2): una con mayor y una con menor probabilidad de morir; (3): prefieren ser la persona con mayor probabilidad de morir; (4): DAP por una reducción de riesgo de 5 en 1,000 es más grande que para una reducción de 10 en 1,000; (5): menos de 3 en una escala de 7 puntos.

3.3 Proceso de limpieza y calidad de datos

El proceso de limpieza de datos permite detectar respuestas incorrectas e inconsistentes y corregir la base de datos con el objetivo de contar con una muestra robusta y significativa, cuyas respuestas representen las preferencias y la DAP de las personas encuestadas. Para esto, se utilizaron diversos filtros o criterios de limpieza de datos.

Uno de estos criterios utilizados fue la comprensión del concepto de probabilidad. En este caso, al eliminar los datos de la muestra cuya respuesta es incorrecta, se mejorar la base de datos al considerar solamente las personas que entendieron el concepto de probabilidad y la tarea de elección.

La selección de los criterios restantes se realizó, en un primer intento, a partir de los comúnmente utilizados en la literatura de valoración contingente que utilizan la misma encuesta, tal como la eliminación de observaciones con respuestas erróneas o inconsistentes. Los resultados del proceso inicial de limpieza de datos con estos criterios se muestran en el Anexo C, sin embargo, a pesar de que el uso de estos criterios mejoran la calidad de datos, el número de observaciones disminuye considerablemente.

A partir de los resultados de este primer intento y con el objetivo de evitar la eliminación de una gran cantidad de datos, así como mantener la variabilidad y pasar las pruebas de alcance[15], se seleccionaron dos enfoques de limpieza para cada zona metropolitana (Cuadro 3) y se eliminan las observaciones que no pasan los criterios de limpieza. Esto mejora la calidad de la base de datos y resulta en la división de la muestra total en dos sub-muestras: A y B.

Cuadro 3. Enfoques de limpieza y calidad de datos para cada zona metropolitana.

	Sub-muestra A	Sub-muestra B
ZMVM	• Tiempo para completar encuesta es de 6, 7, 8 y 14 minutos y • Hora de inicio de encuesta es antes de las 9:00 o después de las 17:59 horas	• Mismos criterios utilizados en la sub-muestra A y • Ambas pruebas de probabilidad son contestadas de forma incorrecta

[15] Concepto que se aborda con mayor detalle en la siguiente sección.

ZMG	• Encuestas aplicadas por encuestadores con ID 28, 21, 42 y 46, y • Hora de inicio de encuesta es antes de las 9:00 o después de las 17:59 horas	• Mismos controles aplicados para sub-muestra A y • Ambas pruebas de probabilidad son contestadas de forma incorrecta
ZMM	• Encuestas aplicadas por encuestadores con ID 107, 104 y 101	• Mismos controles aplicados para sub-muestra A y • Ambas pruebas de probabilidad son contestadas de forma incorrecta

3.4 Análisis de datos

3.4.1 Pruebas de alcance

Para validar los resultados de preferencias declaradas mediante la técnica de valoración contingente, uno de los criterios utilizados es la prueba de alcance (Arrow y Solow, 1993). El alcance se refiere a la escala y su efecto sobre la DAP del objeto en valuación, en este caso, permite probar la sensibilidad de la DAP (cómo varía) ante cambios en la magnitud de reducción del riesgo de muerte (Ojea y Loureiro, 2011 y Hanemann, 2010).

La prueba de alcance interno permite verificar la sensibilidad dentro de un mismo grupo de individuos con características o atributos similares. Es decir, esta prueba evalúa si las personas de un grupo determinado están dispuestas a pagar, significativamente, más por una reducción de riesgo presente de 10 en 1,000 que por una de 5 en 1,000. Esta prueba también se aplicó para comparar el valor declarado de las DAP por una reducción de riesgo presente y por una reducción de riesgo futuro.

A su vez, la prueba de alcance externo permite verificar la sensibilidad entre los grupos y distintas reducciones de riesgo de muerte. En este sentido, se prueba la existencia de diferencias significativas entre los dos grupos y se comprueba si la DAP por una reducción de riesgo más pequeña (5 en 1,000) en un grupo determinado es estadísticamente menor que la DAP por una reducción de riesgo mayor (10 en 1,000) en el otro grupo. Como ejercicio adicional a la prueba de alcance externo, se aplicó una prueba de duplicación de la DAP entre los dos grupos para determinar si el cambio entre las DAP es proporcional al cambio en la magnitud de reducción del riesgo.

En ambos casos, alcance interno y externo, se trata de conocer la sensibilidad de la DAP al interior de los grupos (alcance interno) y entre grupos (alcance externo). La encuesta utilizada en este estudio permite realizar tanto las pruebas de alcance interno como las de alcance externo al dividir la muestra total en dos grupos de acuerdo con lo presentado en el Cuadro 2.

La prueba de alcance externo es de especial relevancia porque pone en evidencia la consistencia y congruencia de las respuestas mientras se les presentan a las personas encuestadas varias alternativas de "productos" con distintos niveles de reducción de riesgo. Los resultados de las pruebas de alcance, para la muestra total (3,146 personas) y para las sub-muestras A y B[16], se presentan en el Cuadro 4. Estas sub-muestras fueron utilizadas posteriormente para regresiones y análisis econométrico.

Cuadro 4. Resultados de pruebas de alcance externo – Valor declarado de la DAP por una reducción de riesgo presente.

Personas encuestadas entre 40-75 años de edad – Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 2 (10 en 1,000)	1,546	1,786.86	1420	1,784.25	1,059	1,749.25
Grupo 1 (5 en 1,000)	1,600	1,800.70	1418	1,257.83	1,049	1,102.27
valor p		0.558		0.000		0.000
cociente		*0.99*		*1.42*		*1.59*

Personas encuestadas entre 40-60 años de edad – Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 2 (10 en 1,000)	1,153	1,785.87	1077	1,771.97	789	1,714.27
Grupo 1 (5 en 1,000)	1,254	1,873.92	1121	1,327.37	818	1,163.91
valor p		0.787		0.000		0.000
cociente		*0.95*		*1.33*		*1.47*

Personas encuestadas entre 60-75 años de edad – Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 2 (10 en 1,000)	393	1,789.77	354	1,776.63	281	1,792.18
Grupo 1 (5 en 1,000)	346	1,535.33	303	1,073.35	234	966.67
valor p		0.085		0.000		0.000
cociente		*1.17*		*1.66*		*1.85*

[16] Estas sub-muestras se refieren a las obtenidas después de aplicar los enfoques de limpieza detallados en la Sección 3.3.

Bajo los niveles convencionales de confianza estadística (5 y 10 por ciento), se encontró que los datos de ambas sub-muestras (A y B) pasan la prueba de alcance externo para todo el conjunto de observaciones y mantiene un tamaño de muestra razonable para el análisis de regresión[17]. También se desglosan los resultados de la muestra total y las sub-muestras en dos grupos de edad, de 40 a 60 y 61 a 75 (al primer grupo se le pidió valorar su DAP por reducir su riesgo futuro mientras que al segundo no se le hizo esta pregunta). Aquí se encuentra que ambos grupos de edad pasan la prueba del alcance externo, lo que significa que la sensibilidad de la DAP es consistente en la muestra y sub-muestras cuando a diferentes grupos de personas encuestadas se les presentan diferentes magnitudes de reducción de riesgo. Como se esperaría, se declara una DAP significativamente más grande con una reducción de riesgo más grande.

En cuanto a la prueba de duplicación de la DAP, se encontró que la razón o cociente de los valores de la DAP para los dos niveles de reducción de riesgo ($DAP_{10\ en\ 1,000}/DAP_{5\ en\ 1,000}$) no cumple con los criterios de la prueba, pues dicho cociente no se aproxima a dos, la cual correspondería a una duplicación en la DAP, correspondiente a la duplicación en la magnitud de reducción del riesgo es un asunto teórico, en el cual se espera que la valoración sea proporcional a la reducción. En comparación con otras publicaciones que usan la misma encuesta, este estudio muestra razones relativamente altas incluso superiores a 1.5 pero menores a 2, sin llegar a una duplicación en la DAP. Esto indica un comportamiento similar al observado en otros países pero con una sensibilidad relativamente mayor a la reducción de riesgo, es decir, se aproxima a la duplicación teórica esperada. Los resultados no proporcionales pueden deberse a que las personas encuestadas podrían no comprender intuitivamente el concepto de probabilidad y no responder a los cambios en las probabilidades de riesgo de muerte o puede deberse a que las personas encuestadas no asumen que las probabilidades dadas apliquen a ellas y su DAP no sea proporcional a la cantidad de reducción de riesgo dada sino a los cambios en el riesgo percibido (Arigoni, 2009).

[17] Los resultados del análisis de regresión para la muestra total y las sub-muestran para cada zona metropolitana se encuentran en el Anexo D.

Posterior a las pruebas de alcance externo, se realizaron las pruebas de alcance interno para las dos primeras respuestas de la DAP, es decir las DAP por los valores de reducción de riesgo presente. En este caso, se utilizó el valor declarado de la DAP en las tres muestras (muestra total, sub-muestra A y sub-muestra B).

En esta prueba, solamente las respuestas de los grupos de edad 40 a 75 años y 40 a 60 años del grupo 1 (personas encuestadas que reciben primero la pregunta de DAP por una reducción de riesgo de 5 en 1,000) resultan significativas y pasan la prueba para las sub-muestras A y B (Cuadro 5). El pasar la prueba significa que las personas encuestadas están dispuestas a pagar más por una reducción de riesgo de 10 en 1,000 que por una de 5 en 1,000 de forma estadísticamente significativa. Ninguna sub-muestra del grupo 2 pasa esta prueba, lo que indica que la DAP por una reducción de riesgo mayor no es significativamente más grande que la DAP por una reducción de riesgo menor en este grupo.

Cuadro 5. Resultados de pruebas de alcance interno – Valor declarado de la DAP por una reducción de riesgo presente.

Personas encuestadas entre 40-75 años de edad - Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 1 (10 en 1,000)	1,600	1,903.96	1418	1,372.52	1,049	1,238.94
Grupo 1 (5 en 1,000)	1,600	1,800.70	1418	1,257.83	1,049	1,102.27
valor p		0.132		0.037		0.018
cociente		*1.06*		*1.09*		*1.12*
Grupo 2 (10 en 1,000)	1,546	1,786.86	1420	1,784.52	1,059	1,749.25
Grupo 2 (5 en 1,000)	1,546	1,786.96	1420	1,784.71	1,059	1,745.52
valor p		0.500		0.502		0.487
cociente		*1.00*		*1.00*		*1.00*

Personas encuestadas entre 40-60 años de edad - Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 1 (10 en 1,000)	1,254	1,992.87	1121	1,453.84	818	1,315.38
Grupo 1 (5 en 1,000)	1,254	1,873.92	1121	1,327.37	818	1,163.91
valor p		0.137		0.047		0.028
cociente		*1.06*		*1.10*		*1.13*
Grupo 2 (10 en 1,000)	1,153	1,785.87	1077	1,771.97	789	1,714.27
Grupo 2 (5 en 1,000)	1,153	1,807.60	1077	1,787.34	789	1,732.52

valor p	0.575	0.553	0.554
cociente	*0.99*	*0.99*	*0.99*

Personas encuestadas entre 61-75 años de edad - Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 1 (10 en 1,000)	346	1,581.72	303	1,128.63	234	1,032.80
Grupo 1 (5 en 1,000)	346	1,535.33	303	1,073.35	234	966.67
valor p		0.389		0.331		0.299
cociente		*1.03*		*1.05*		*1.07*
Grupo 2 (10 en 1,000)	393	1,789.77	354	1,776.63	281	1,792.18
Grupo 2 (5 en 1,000)	393	1,726.41	354	1,733.13	281	1,728.66
valor p		0.371		0.414		0.388
cociente		*1.04*		*1.03*		*1.04*

De la comparación entre las disposiciones a pagar por reducciones de riesgo presente y futuro, se encontró que la DAP por una reducción de riesgo futuro es mayor, aunque no de forma estadísticamente significativa. Es decir, ninguna de las muestras pasa la prueba de alcance interno (Cuadro 6). Esta relación sugiere que las personas encuestadas conceden mayor peso a lo que ocurrirá en el futuro que en el presente y, en consecuencia, que las personas encuestadas prefieren retrasar los efectos positivos de consumir un producto que reduce el riesgo de mortalidad en el presente a una etapa posterior de la vida, lo cual sería un hallazgo que diferencia este estudio de otros que han sido citados, en los que se encontró una tasa de descuento positiva..

Cuadro 6. Resultados de pruebas de alcance interno – Valor declarado de la DAP por una reducción de riesgo futuro.

Personas entre 40-60 años de edad – Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
DAP futuro (5 en 1,000)	2,407	1,918.71	2198	1,628.43	1607	1,530.93
DAP presente (5 en 1,000)	2,407	1,842.15	2198	1,552.75	1,607	1,443.08
valor p		0.168		0.137		0.132
cociente		*1.04*		*1.05*		*1.06*

En resumen, en esta etapa de análisis de datos, se encontró que las dos sub-muestras (A y B) pasan, para los diferentes grupos de edades y zonas metropolitanas, las pruebas de alcance externo lo que indica consistencia entre las respuestas de los dos grupos. Este no es el caso para las pruebas de alcance interno, es decir, las respuestas no son consistentes dentro de un mismo grupo. Aunque se llevaron a cabo distintas estrategias de limpieza de datos, ninguna resultó consistente para pasar ambas pruebas.

3.4.2 Prueba de efecto de orden

El propósito de dividir la muestra en grupos 1 y 2, además de realizar las pruebas de alcance, es presentar los escenarios de reducción del riesgo en un orden distinto y evaluar si este orden afecta la DAP declarada.

En este sentido, se probó si el valor de la media de la DAP para el mismo nivel de la reducción de riesgo es estadísticamente el mismo a través de los dos grupos, es decir, si el orden de las preguntas afecta la DAP declarada. Lo anterior se verificó, para la muestra total y los dos grupos (Cuadro 7). En los tres casos, la prueba no es significativa (bajo los niveles de significancia de 5 y 10 por ciento). Cuando las personas encuestadas recibieron primero la pregunta sobre su DAP por la reducción de riesgo más alta, de 10 en 1,000 (grupo 2), éstas estuvieron dispuestas a pagar más por una reducción de 5 en 1,000 que aquéllas del grupo 1 que recibieron la pregunta sobre su DAP por la reducción de riesgo menor primero, la de 5 en 1,000. De forma correspondiente, aquellas personas que recibieron primero la pregunta sobre su DAP por la menor reducción de riesgo, de 5 en 1,000 (grupo 1), estuvieron dispuestas a pagar menos por la reducción más alta de 10 en 1,000 que aquellas que recibieron primero la pregunta de sobre DAP por una reducción de 10 en 1,000 (grupo 2).

Cuadro 7. Resultados de pruebas de efecto del orden de datos –DAP por una reducción de riesgo presente.

Personas entre 40-75 años de edad – Valor declarado						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 1 (5 en 1,000)	1,600	1,800.70	1,418	1,257.83	1,049	1,102.27
Grupo 2 (5 en 1,000)	1,546	1,786.96	1,420	1,784.71	1,059	1,745.52
valor p		0.885		0.000		0.000

Grupo 1 (10 en 1,000)	1,600	1,903.96	1418	1,372.52	1,049	1,238.94
Grupo 2 (10 en 1,000)	1,546	1,786.86	1420	1,784.25	1,059	1,749.52
valor p		0.223		0.000		0.000

Personas entre 40-75 años de edad – Weibull, límite inferior						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 1 (5 en 10,000)	1,451	1,609.86	1,271	1,126.28	928	1,002.10
Grupo 2 (5 en 10,000)	1,367	1,630.23	1,270	1,630.71	932	1,630.53
valor p		0.839		0.000		0.000
Grupo 1 (10 en 10,000)	1,449	1,690.36	1269	1,222.48	926	1,118.14
Grupo 2 (10 en 10,000)	1,366	1,635.21	1269	1,638.63	933	1,633.63
valor p		0.134		0.000		0.000

Personas entre 40-75 años de edad – Weibull, límite superior						
	Muestra total		Sub-muestra A		Sub-muestra B	
	n	media	*n*	media	*n*	media
Grupo 1 (5 en 10,000)	1,455	1,980.15	1,275	1,398.90	931	1,241.97
Grupo 2 (5 en 10,000)	1,382	1,999.02	1,285	2,003.41	944	2,000.65
valor p		0.660		0.000		0.000
Grupo 1 (10 en 10,000)	1,456	2,092.26	1276	1,525.26	932	1,394.48
Grupo 2 (10 en 10,000)	1,385	1,994.58	1288	1,995.29	949	1,990.26
valor p		0.080		0.000		0.000

Estos resultados indican que, al nivel del 5 por ciento de significancia, sí hay una diferencia en la DAP declarada por una reducción del riesgo presente en la cual el periodo de pago y consumo es el mismo que el periodo de reducción en la probabilidad de morir debido al orden de presentación de los valores de reducción de riesgo y, por lo tanto, el valor declarado de la DAP es sensible al orden en el que se presentan las reducciones de riesgo.

3.4.3 Validez de resultados

A manera de recapitulación, una vez que se definieron los enfoques de limpieza con criterios específicos que mejoran la calidad de datos para cada zona metropolitana y se realizaron las pruebas de alcance[18] y de efecto de orden[19] para cada muestra (total, sub-

[18] La prueba de alcance externo es significativa para las sub-muestras A y B. La prueba de alcance interno de la DAP presente sólo es significativa para ciertos grupos de edad de la sub-muestra A, mientras que la

muestra A y sub-muestra B) para tres grupos de edades, se prosiguió a la construcción válida de los datos.

Esta última etapa busca validar los resultados de la DAP obtenidos. Para esto, se evalúa si las características sociodemográficas, económicas y de salud de las personas encuestadas explican los resultados de la DAP y si se comportan de manera consistente con la teoría. Por ejemplo, se espera que la DAP se explique, en parte, por el nivel de ingreso de la persona encuestada y que las personas encuestadas con un nivel de ingreso más alto declaren una DAP más alta por los "productos" ofrecidos si se mantienen constantes las otras variables.

Para la selección de un modelo econométrico apropiado que refleje los resultados de la DAP, se asumió que la DAP es una variable dependiente limitada, censurada en cero y expresada en intervalos. Esto supone que existe una variable no observable denominada variable latente y, cuando ésta es superior a cero, es igual a la variable observable. Este procedimiento ayuda a diferenciar a las personas encuestadas que responden cero (censura a la izquierda) de aquéllas que expresaron una cantidad positiva (Flores-Xolocotzi, 2014; Hoffmann *et al*., 2012).

También se asume que el valor de la DAP declarada no necesariamente es igual al valor verdadero de la DAP y éste puede tomar alguna de las cuatro opciones (Figura 2): opción 1) la verdadera DAP es equivalente al valor inferior al valor declarado en la tarjeta de pago, *a*; opción 2) la verdadera DAP se encuentra en algún punto entre el valor por debajo del valor declarado y el valor declarado; opción 3) la verdadera DAP es igual a *b* que es el valor declarado; u opción 4) la verdadera DAP se encuentra en algún punto entre *b* y el valor en la tarjeta de pago superior al valor declarado, *c* (Hoffmann *et al*., 2012). Por ejemplo, si el valor declarado en la tarjeta de pago (Figura 6, Anexo A) es 1,000, entonces la verdadera DAP puede tomar alguno de los siguientes valores: 1) 800, 2) algún valor entre 800 y 1,000, 3) 1,000, o 4) algún valor entre 1,000 y 1,300. De

prueba de alcance interno de la DAP futuro no es significativa para la muestra total ni para ninguna de las sub-muestras.

[19] En esta prueba se encontró que sí hay un efecto debido al orden de presentación de los valores de reducción de riesgo.

estas cuatro opciones, las opciones 1 y 3 serían datos puntuales, mientras las opciones 2 y 4, un intervalo.

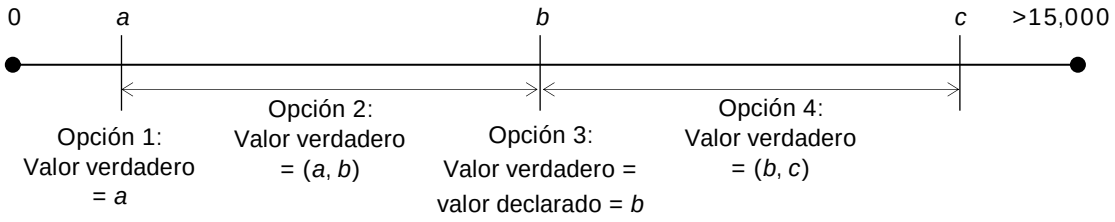


Figura 2. Opciones que puede tomar el verdadero valor de la DAP de acuerdo con los valores mostrados en la tarjeta de pago.

De acuerdo con la teoría del consumidor, es razonable asumir que la verdadera DAP no sea la que se indica en los límites de intervalo que se presentan sino que las personas encuestadas eligen, racionalmente, la opción inmediata inferior a su verdadera DAP. Con base en esto, se asume que la opción tres es poco probable y la opción cuatro aparece como la de mayor congruencia teórica (Cameron y Huppert, 1989). Las opciones uno y dos resultan en DAP más conservadoras, en el sentido que aminoran la posibilidad de sobre-estimación de la DAP[20] pero no muestran un comportamiento que maximice la utilidad individual.

Los resultados del estudio se validaron mediante un modelo de análisis de supervivencia con distribución *Weibull*[21] para dos especificaciones según el número de

[20] Desde la perspectiva de un diseñador de política, si una política propuesta se aprueba en un análisis costo-beneficio, incluso al utilizar una estimación conservadora de la DAP, entonces la aplicación de la política es relevante. Sin embargo, existe el riesgo de que la verdadera DAP sea mayor que la estimación conservadora, y que por lo tanto políticas costo efectivas sean descartadas. Desde la perspectiva de los investigadores, puede haber razones para preocuparse de que la DAP declarada por la persona encuestada podría sobreestimar la DAP real. Por ejemplo, el efecto de prestigio puede causar que la persona encuestada pretenda impresionar o agradar a la o el encuestador, y declare un valor alto de la DAP (Getzner, 2000). A la inversa, también puede haber razones para sospechar que la DAP declarada por la persona encuestada es menor que la DAP real, por ejemplo debido al "efecto del consumidor-colaborador", mediante el cual las personas encuestadas buscan ejercer presión a la baja sobre los precios del mercado de productos (Hanna y Dodge, 1995). Este último puede ser relevante en el contexto del conjunto de estudios de Krupnick *et al.,* en el que está incluido el presente estudio, ya que el diseño es tal que el "producto" que se describe a las personas encuestadas tiene características de un bien privado en lugar de un bien público. Se ha encontrado que estos estudios están en el límite inferior de los valores declarados en meta-análisis de acuerdo con la literatura relevante que se ha realizado en los Estados Unidos. La distribución de *Weibull* es un modelo apropiado para describir tiempos de vida, por su ajuste, suele usarse para datos que involucran tiempos de aparición de un suceso, en este caso, el análisis de supervivencia de valoración contingente.

[21] El análisis de supervivencia es un análisis estadístico que permite estudiar la variable "tiempo hasta que ocurra un evento", "tiempo en riesgo" (*time at risk*) o "tiempo de supervivencia" y su dependencia de

variables explicativas a considerar en la regresión (Cuadro 8). La especificación uno considera edad, sexo, ingreso *per cápita*, estado civil y educación, mientras que la segunda especificación incluye el resto de las variables sociodemográficas y de salud. Los resultados pueden consultarse en los Cuadros A5-A9 del Anexo D.

Cuadro 8. Variables incluidas para las especificaciones 1 y 2.

Especificación 1	Especificación 2	
Intercepto (Edad 40-49)	Intercepto (Edad 40-49)	Seguro propio
Edad 50-59	Edad 50-59	Enfermedad del corazón
Edad 60-69	Edad 60-69	Bronquitis, enfisema o tos persistente
Edad mayor a 70 años	Edad mayor a 70 años	Asma
Sexo (mujer)	Sexo (mujer)	Presión arterial alta
Ingreso	Ingreso	Cáncer
Estado civil (casado/a)	Estado civil (casado/a)	Hospital
Educación universitaria	Educación universitaria	Familiar con cáncer
	Religión (muy religioso)	ZMG *dummy*
	Fumador	ZMM *dummy*

La regresión de la DAP por una reducción de riesgo presente se hizo con las respuestas de la primera DAP de los dos grupos (reducción de riesgo de 5 en 1,000 para el grupo 1 y 10 en 1,000 para el grupo 2). Para indicar el nivel de reducción de riesgo presente en cada observación, se incluyó una variable dicotómica ("Riesgo 5 en 1,000 *dummy*") igual a 1 si la reducción de riesgo presentada a la persona encuestada es de 5 en 1,000 y cero si la reducción es de 10 en 1,000. Esta es una versión alternativa de la prueba de alcance externo en la que se verifica si la DAP por una reducción de 5 en 1,000 es estadísticamente menor que la DAP por una reducción de 10 en 1,000, mientras se control el efecto de otras variables explicativas de la represión. En

variables explicativas. En valoración contingente, este tiempo de supervivencia se define con respecto a la variable *disposición a pagar*, es decir, una persona encuestada dispuesta a pagar una cantidad monetaria específica "sobrevive" esa cantidad y una persona encuestada que no está dispuesta a pagar "no sobrevive" esa cantidad. La función de supervivencia se define como uno menos la función de distribución acumulada en un punto particular. En este caso, la función estimada calcula el porcentaje de población dispuesta a pagar cierta cantidad de dinero.

congruencia con las pruebas no paramétricas, de las cuáles se presentaron resultados en secciones anteriores, los datos de las sub-muestras A y B pasan la prueba a un 5 por ciento de nivel de significancia.

De forma similar, se incluyen variables *dummy* para indicar si la observación pertenece a la ZMG o a la ZMM. Estas son significativas y positivas para todos los casos. Esto indica que las personas encuestadas en la ZMG o en la ZMM están dispuestas a pagar significativamente más en comparación con las personas que viven en la ZMVM.

En los resultados de la modelación econométrica para la DAP por reducciones de riesgo presente y futuro, al nivel del 5 por ciento, se encontraron los siguientes resultados para las variables explicativas consideradas:

Cuadro 9. Resultados de la DAP por reducción de riesgo presente y futuro con nivel de significancia al 5% para la muestra total y sub-muestras A y B[22].

Variable	DAP por reducción de riesgo presente	DAP por reducción de riesgo futuro
Variables de la Especificación 1 y Especificación 2[23]:		
Edad	*Significativa y positiva para:* Grupo de edad 40-49 años en la Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones, y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas, ZMVM, ZMG y ZMG (Cuadros A5-A8 en Anexo D). *Significativa y negativa para:* Grupo de edad mayor a 70 años en la Sub-muestra A con Especificación 2 de todas las zonas metropolitanas juntas (Cuadro A5 en Anexo D) y Sub-muestra A con Especificación 2 de la ZMM (Cuadro A8 en Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Grupo de edad 40-49 años para en la Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones, y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas, ZMVM, ZMG y ZMG (Cuadros A9-A12 en Anexo D).

[22] Las sub-muestras A y B tienen diferentes criterios de calidad de datos (Cuadro 5) y la muestra total no tiene ningún criterio de calidad de datos.

[23] Las especificaciones 1 y 2 se refieren al conjunto de variables explicativas que considera. Especificación 1 considera: edad 50-59, edad 60-69, edad mayor a 70 años, mujer (dicotómica), ingreso del hogar, casado (dicotómica) y educación universitaria (dicotómica). Especificación 2 considera las variables de la especificación 1 más las siguientes cualitativas: muy religioso, fumador, seguro propio, enfermedad del corazón, bronquitis, asma, presión arterial alta, cáncer, hospitalización y familia con cáncer.

	Las personas más jóvenes están dispuestas a pagar más por una reducción de riesgo de muerte presente y futura en todas las especificaciones mientras que las personas de mayor edad están menos dispuestas a pagar por una reducción del riesgo presente. Para las personas encuestadas de 40 a 49 años de edad, la DAP por una reducción del riesgo que ocurre a los 70 años es 7% mayor que la DAP por una reducción del riesgo actual del mismo tamaño. Esto indica que las personas encuestadas prefieren retrasar los efectos positivos de consumir un "producto" que reduce el riesgo de mortalidad en el presente a una etapa posterior de la vida. Los resultados observados de la DAP por una reducción del riesgo a los 70 años, especialmente en la ZMM, dan indicios de una relación encontrada en los estudios citados a lo largo del presente informe, respecto a que la DAP de los grupos de mayor edad parecen relacionarse con las expectativas de las personas encuestadas acerca de su estado de salud futuro. En este caso, la significancia del grupo mayor de 70 años se acompaña de consideraciones sobre antecedentes de enfermedades del corazón, bronquitis y presión arterial alta.	
Sexo	*Significativa y positiva para:* Sub-muestra B con Especificación 1 con datos de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A5 en Anexo D) y muestra total con Especificación 1 de la ZMM (Cuadro A8 en Anexo D).	*Significativa y negativa para:* Muestra total con Especificación 1 de la ZMG (Cuadro A11 en Anexo D).
	En general, no hay evidencia significativa de que el sexo determine una mayor o menor DAP, excepto en la ZMM en la que el sexo femenino indica una mayor DAP.	
Estado civil (casada/o)	Ninguna es significativa	*Significativa y negativa para:* Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A9 en Anexo D) y, en forma individual, de la ZMM (Cuadro A12 en Anexo D).
	No hay evidencia significativa de que el estado civil determine una mayor o menor DAP presente, sin embargo, su significancia es relevante para explicar una menor DAP a disminuciones de riesgo en el futuro. Un resultado similar que podría relacionarse es el encontrado en la valoración de riesgo con distintas aplicaciones de salud pública, en los que personas solteras tienen mayor DAP que las parejas casadas (OECD, 2010).	
Ingreso	*Significativa y positiva para:* Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones, y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas e individuales (Cuadros A5-A8 en Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones, y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas e individuales (Cuadros A9-A12 en Anexo D).
	Existe una relación significativa y positiva del ingreso para explicar la DAP tanto presente como futura.	

Educación universitaria	*Significativa y positiva para:* Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones, y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas, la ZMVM y la ZMM (Cuadros A5, A6 y A8 en Anexo D, respectivamente) y Sub-muestra A con ambas especificaciones de la ZMG (Cuadro A7 en Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Muestra Total con ambas Especificaciones, Sub-muestra A con ambas Especificaciones, y Sub-muestra B con ambas Especificaciones, de las tres zonas metropolitanas juntas y la ZMVM (Cuadros A9 y A10 en Anexo D, respectivamente) y Muestra Total con ambas Especificaciones, de la ZMM (Cuadro A12 en Anexo D).
	En promedio, el 10% de las personas encuestadas tiene estudios de licenciatura o posgrado, y se encontró que las personas con mayores estudios tienen una mayor DAP por reducciones de riesgo presente y futuro.	
Variables exclusivas de la Especificación 2:		
Religión (*muy religioso*)	*Significativa y positiva para:* Sub-muestras A y B de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A5 del Anexo D) y Muestra total, Sub-muestra A y B de la ZMVM (Cuadro A6 del Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Sub-muestra B de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A9 en Anexo D) y Muestra total, Sub-muestra A y B de la ZMG (Cuadro A11 del Anexo D).
Fumador	*Significativa y negativa para:* Muestra total, Sub-muestras A y B de las tres zonas metropolitanas juntas y de la ZMM (Cuadros A5 y A8 en Anexo D, respectivamente) y Muestra total y Sub-muestra A de la ZMG (Cuadro A7 en Anexo D). *Significativa y positiva para:* Muestra total de la ZMVM (Cuadro A6 en Anexo D).	*Significativa y negativa para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de las tres zonas metropolitanas juntas y la ZMM (Cuadros A9 y A12 en Anexo D, respectivamente) y Muestra total y Sub-muestra A de la ZMG (Cuadro A11 en Anexo D).
Seguro propio	*Significativa y positiva para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de las tres zonas metropolitanas juntas y de la ZMVM (Cuadros A5y A6 en Anexo D, respectivamente).	*Significativa y positiva para:* Muestra total y Sub-muestra A de las tres zonas metropolitanas juntas y de la ZMVM (Cuadros A9 y A10 en Anexo D, respectivamente).
Enfermedad del corazón	*Significativa y positiva para:* Muestra total y Sub-muestra A de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A5 en Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMM (Cuadro A12 en Anexo D).
Bronquitis, enfisema o tos persistente	*Significativa y positiva para:* Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMVM (Cuadro A6 en Anexo D) y Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMM (Cuadro A8 en Anexo D). *Significativa y negativa para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMG (Cuadro A7 en Anexo D).	*Significativa y negativa para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMG (Cuadro A11 en Anexo D). *Significativa y positiva para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMM (Cuadro A12 en Anexo D).
Asma	*Significativa y negativa para:* Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMG (Cuadro A7 en Anexo D).	*Significativa y negativa para:* Sub-muestra A de la ZMVM (Cuadro A10 en Anexo D).

Presión arterial alta	*Significativa y positiva para:* Sub-muestra A y Sub-muestra B de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A5 en Anexo D) y Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMM (Cuadro A8 en Anexo D). *Significativa y negativa para:* Muestra total y Sub-muestra A de la ZMG (Cuadro A7 en Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Muestra total de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A9 en Anexo D) y Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de ZMM (Cuadro A12 en Anexo D). *Significativa y negativa para:* Muestra total y Sub-muestra A de la ZMG (Cuadro A11 en Anexo D).
Cáncer	*Significativa y positiva para:* Muestra total y Sub-muestra A de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A5 en Anexo D) y Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMG (Cuadro A7 en Anexo D).	Ninguna es significativa
Hospital	Ninguna es significativa	Ninguna es significativa
Familiar con cáncer	*Significativa y positiva para:* Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMVM (Cuadro A6 en Anexo D).	*Significativa y positiva para:* Muestra total de las tres zonas metropolitanas juntas (Cuadro A9 en Anexo D) y Muestra total, Sub-muestra A y Sub-muestra B de la ZMVM (Cuadro A10 en Anexo D).
Variables Especificación 2	De manera general para las tres zonas metropolitanas juntas bajo la especificación 2, las variables religión (si la persona se considera "muy religiosa"), seguro propio, enfermedades del corazón, presión arterial alta y antecedentes de cáncer revelan que la DAP, tanto por una reducción de riesgo presente como futuro, es estadísticamente mayor para personas que responden afirmativamente a tales atributos, mientras que en el caso de que sean fumadoras su DAP es estadísticamente menor.	

La regresión de la DAP por una reducción de riesgo futuro (de 5 en 1,000) usa la tercera DAP de personas de 40 a 60 años de edad (a las de 61 o más años no se les pregunta por su DAP por una reducción del riesgo futuro) de ambos grupos (Cuadro A9 en Anexo D). En esta regresión, se incluyó la respuesta de la persona sobre su probabilidad de sobrevivir a los 70 años. Se encontró que, para las tres zonas metropolitanas en conjunto, esta variable (si pensaron que sobrevivirán a la edad de 70) no tiene efecto significativo sobre la DAP declarada. Sin embargo, en un análisis por zona metropolitana (Cuadros A10-A12 del Anexo D), se encontró que en la ZMVM para la sub-muestra B (referida a la aplicación de ciertos filtros de limpieza de datos y la eliminación de aquéllas observaciones que no cumplen ellos) y con especificación 2 (referida a la consideración de diversas variables explicativas de la DAP)[24] , sí tiene un

[24] Los filtros aplicados de las sub-muestras hacen referencia al tiempo que tomó la persona para completar la encuesta, el horario de aplicación, el encuestador y la respuesta a la prueba de comprensión del concepto

efecto significativo negativo, lo que indica que las personas encuestadas que declararon tener una mayor probabilidad de sobrevivir a los 70 años declaran también una DAP menor por un "producto" que reduce su riesgo de muerte futuro. Es decir, aquellos que creen tener una menor probabilidad de sobrevivir valoran más la reducción del riesgo de muerte a la edad de 70 años. Para la ZMG no se encontró efecto significativo mientras que para la ZMM resultó significativo y positivo con una especificación 2 en las sub-muestras A y B derivadas de la aplicación de filtros para la limpieza de datos de la muestra total.

Además, se encontró que el comportamiento de la variable edad para el riesgo futuro es significativa sólo para el grupo de 40 a 49 años, similar al riesgo presente. En el análisis por zona metropolitana se encontraron resultados similares. Con base en estos resultados, se concluye que la significancia de la variable edad en la regresión de la DAP futura no debe considerarse como válida.

Con base en la teoría económica, si se asume que los "productos" que reducen el riesgo de muerte tienen los efectos de disminución con las magnitudes presentadas en la encuesta y que existen en un mercado, se esperaría que la DAP respondiera a las señales de mercado y a un incremento en el ingreso (Hammitt, 2000). Por esta razón, los ingresos se miden como elasticidad ingreso en las especificaciones econométricas a partir del logaritmo de los ingresos del hogar después de impuestos por cada miembro de la familia[25].

En todas las regresiones, tanto para el riesgo presente como futuro, con base en la elasticidad ingreso, se encontró que ante un incremento del ingreso en una unidad porcentual, la respuesta se encuentra en un rango de 0.20 a 0.25 por ciento de incremento en la DAP para todas las zonas metropolitanas en conjunto. Al analizar cada zona metropolitana por separado, la ZMG tiene la elasticidad promedio más grande, con

---

de probabilidad (Sección 3.3 y Cuadro 5). La especificación 2 considera variables explicativas tales como edad, ingreso, sexo, educación, estado civil, antecedentes de saludo, entre otras (Sección 3.4.3, Cuadro 10).

[25] Previamente se probaron diferentes alternativas de ingreso: a) el ingreso total del hogar y su logaritmo, que resulta muy significativo en la determinación de la DAP; y b) el ingreso individual y el logaritmo de éste, que no explican de forma significativa la DAP, tanto como variables de ingreso único o en combinación con el ingreso del hogar. Esto indica que los gastos para reducir el riesgo de mortalidad es una decisión que se toma a nivel de ingresos del hogar y no del ingreso individual. También, se probó la variable del ingreso al cuadrado per cápita del hogar pero no es significativa cuando se usa el logaritmo de la variable, y tiene un menor poder explicativo por sí solo.

un valor de 0.33, mientras que los valores para la ZMVM y ZMM son 0.19 y 0.18, respectivamente, es decir, los habitantes de la ZMG tienen mayor disposición de pago por una reducción de riesgo presente ante pequeñas variaciones en su ingreso, a diferencia de los habitantes de las ZMM y ZMVM que tienen una sensibilidad 34 por ciento menor. Los resultados de las elasticidades son consistentes con la mayoría de los otros estudios que utilizan el mismo instrumento de la encuesta que se encuentran entre 0.15-5.0 (Krupnick *et al.*, 2010, Alberini *et al.*, 2004).

3.5 Valor de una Vida Estadística

El VVE es una medida utilizada para convertir la reducción de la tasa de mortalidad de la población en un monto monetario. Se utiliza para comparar, en una unidad común de valor, los beneficios de esas reducciones con los costos de la introducción de una política pública. Para la aplicación correcta del VVE, se recomienda tener conocimiento de la metodología utilizada, la reducción de riesgo, la temporalidad del riesgo y el ingreso que, por lo general, son las dimensiones que pueden afectar el valor estimado (EPA, 2010).

En este estudio, la sub-muestra A, la cual, como se recordará, se conforma de la eliminación de aquéllas observaciones que no cumplen con ciertos filtros de limpieza de datos[26], es la elegida ya que satisface la prueba de alcance externo y mantiene un tamaño de sub-muestra más grande que la sub-muestra B. Sin embargo, debido a los posibles efectos de orden de datos, sólo se consideran las estimaciones de la DAP de la primera pregunta que reciben las personas encuestadas y que se refiere a la disposición a pagar por una reducción de riesgo de 5 en 1,000 para el grupo 1 y de 10 en 1,000 para el grupo 2 (Sección 3.4.2). Es decir, sólo se utilizan los valores medios de las DAP por reducir 5 en 1,000 el riesgo de muerte del grupo 1 y la DAP por reducir 10 en 1,000 del grupo 2. También se asume que el valor más adecuado de la DAP real es la que se encuentra entre el valor declarado y el siguiente valor mayor de la tarjeta de pago (Figura 6 en Anexo A) y que se ha llamado en este estudio el valor del "límite superior de la distribución Weibull" (Sección 7.3). Cabe recalcar que estas estimaciones de la DAP son

[26] Estos filtros se refieren principalmente el tiempo que tomó la persona en completar la encuesta, el horario de aplicación y el encuestador (Sección 3.3 y Cuadro 5).

más consistentes con la teoría y resultan en valores medios más altos en comparación con los que utilizan el límite inferior de una distribución Weibull o el valor declarado como la DAP verdadera.

El Cuadro 10 incluye los resultados para las tres zonas metropolitanas juntas y de manera individual para la reducción de riesgo de 5 en 1,000 y de 10 en 1,000. Para mantener la consistencia con los estudios en otros países, se utilizó la DAP por una reducción de riesgo de 5 en 1,000 para el análisis y comparación de los VVE (Cuadro 12).

Cuadro 10. Resultados de la media de la DAP por una reducción de riesgo presente y el VVE del límite superior de una distribución Weibull.

Reducción de riesgo por zona metropolitana	DAP media (MXN)	VVE (MXN)	VVE (USD)[a]
5 en 1,000			
Todas	$1,398.90	$2,797,808.00	$352,813.11
ZMVM	$1,015.55	$2,031,102.00	$256,128.88
ZMG	$1,912.67	$3,825,334.00	$482,387.64
ZMM	$1,427.48	$2,854,960.00	$360,020.18
10 en 1,000			
Todas	$1,995.29	$1,995,294.00	$251,613.37
ZMVM	$1,404.81	$1,404,812.00	$177,151.58
ZMG	$3,093.61	$3,093,609.00	$390,114.63
ZMM	$1,722.05	$1,722,053.00	$217,156.75

[a] Con paridad de poder de compra del tipo de cambio del Banco Mundial de 7.93 MXN/USD de 2014 (World Bank, 2015).

El valor promedio de la DAP anual por una reducción de riesgo de 5 en 1,000 para las tres zonas metropolitanas es $1,398.90 MXN ($176.41 dólares estadounidenses de 2014). Este valor es aproximadamente 1.43 por ciento del ingreso promedio del hogar (0.92 para la ZMVM, 1.43 para la ZMG y 2.79 por ciento para la ZMM). La contribución del ingreso a la DAP por reducir el riesgo de mortalidad es baja en comparación con otros países pero cercano al valor de Estados Unidos (Cuadro 11). Con base en el valor medio de la DAP agregada y al dividir entre la reducción de riesgo, se estimó el VVE en $2,797,808 MXN de 2014 ($3,188,184 de 2017) equivalente a $167,535 USD (dólares estadounidenses) de 2014 ($167,535 USD de 2017), con el tipo de cambio

promedio del Banco de México de 19.03 MXN/USD de 2017. Estos resultados son 23 por ciento superiores al límite inferior y 11 por ciento inferiores al límite superior del rango del valor estadístico encontrados en el estudio del salario hedónico de Hammitt e Ibarrarán (2006).

Cuadro 11. Comparación de resultados de las tres zonas metropolitanas con otros estudios que usan la misma encuesta. Los resultados de VVE se muestran en dólares estadounidenses de 2014.

País	Ciudad	DAP presente (% del ingreso promedio del hogar)	VVE presente (millones de USD)	Razón de DAP presente[a,b]	VVE futuro (millones de USD)	Razón de DAP futuro/DAP presente
México	ZMVM, ZMG y ZMM	1.43	$0.35	1.43[a]	$0.41	1.05
Mongolia	Ulán Bator	3.30	$0.57	1.15[a]	$0.40[a]	0.71
China	Shanghái, Jiujiang y Nanning	1.68	$0.44	1.21[a]	$0.39	0.9
Canadá	Hamilton	1.00	$0.93	1.3[b]	$0.53	0.57
Estados Unidos	Todo el país	1.45	$1.54	1.6 [b]	$0.69	0.45
Japón	Shizuoka	0.81	$0.66	1.5[b]	$0.48	0.73
Reino Unido	Bath	1-59	$1.17	ND	$0.51	0.44
Francia	Estrasburgo	7.71	$4.56	ND	$1.25	0.27
Italia	5 ciudades	3.50	$2.28	ND	$0.87	0.38
Brasil	São Paulo	5.85	$1.72	1.01	ND	ND

Adaptado de Hoffmann *et al.* (2012). [a] Para una razón $DAP_{10\ en\ 1,000}/DAP_{5\ en\ 1,000}$. [b] Para una razón $DAP_{5\ en\ 1,000}/DAP_{1\ en\ 1,000}$. Para fines comparativos con el resto de los países, al aplicar el tipo de cambio PPA de 2009, el VVE presente de México es $0.31 y el VVE futuro es $0.36 mientras que el VVE presente de Brasil es 1.76 en millones de dólares estadounidenses. ND: resultado no disponible en estudio.

4 Conclusiones

Este documento presenta el modelo teórico, la recolección de información, el tratamiento de datos y la metodología aplicada para el estudio de valoración económica de la reducción de riesgo de mortalidad en México, así como los principales resultados para la estimación de la disposición a pagar y el valor de una vida estadística.

La estimación del valor de una vida estadística se realizó mediante el método de valoración contingente en el cual, a través de una encuesta estandarizada pero adaptada al contexto mexicano, se plantean diferentes escenarios y "productos" genéricos que al consumirlos reducen la probabilidad o riesgo de muerte de las personas. A partir de sus preferencias, las personas encuestadas declararon su disposición a pagar por dichos "productos". Posteriormente, se determinó el valor de una vida estadística al dividir la disposición a pagar entre la reducción de riesgo. Se utilizaron dos reducciones de riesgo presente de 5 en 1,000 y 10 en 1,000 y una reducción de riesgo futuro de 5 en 1,000. Estos valores son típicos en intervenciones de política pública en materia de salud, por ejemplo, políticas para reducir la continuación del aire[27].

Como parte del análisis estadístico y econométrico, se realizaron diferentes pruebas, entre ellas, pruebas de alcance externo, de alcance interno, de efecto del orden de presentación de datos y de la validez para determinar los factores que explican la variación de una muestra aleatoria de personas en las zonas metropolitanas seleccionadas de México. Por último, se hizo una comparación de los resultados obtenidos en este estudio con otros países que han utilizado la misma encuesta.

A partir de lo descrito, se estimó el VVE para México en $352,813.11 USD de 2014 ($2,797,808 MXN). Este valor representa el valor medio de la disposición a pagar por una reducción de riesgo de muerte presente de 5 en 1,000 de la sub-muestra A. La sub-muestra A tiene un control de calidad menos riguroso que la sub-muestra B, pero elimina de forma satisfactoria las inconsistencias que tienen origen en el proceso de levantamiento de datos y pasa la prueba de alcance externo. Para este valor sólo se utiliza la DAP por una reducción de riesgo de 5 en 1,000 del grupo 1 (la primera pregunta que se hace a las personas de este grupo) ya que al no pasar la prueba de efecto de orden de datos se asume que la DAP declarada es sensible al orden en que se presentan los valores de reducción de riesgo.

[27] Las políticas ambientales, por ejemplo referentes a contaminación del aire, no aseguran que ciertas personas de una población no mueran pero sí se traducen en pequeños cambios en la probabilidad de muerte.

Aunque el VVE estimado para México es $2.8 millones de pesos, los valores VVE varían entre las diferentes zonas metropolitanas. El VVE para la Zona Metropolitana del Valle de México es relativamente más bajo que los valores de la Zona Metropolitana de Monterrey y Guadalajara. Este mismo comportamiento se observa en la DAP por una reducción de riesgo futuro y, aunque la prueba de alcance no resultó significativa, en general, las personas están dispuestas a pagar más por reducir un riesgo futuro, a diferencia de otros estudios internacionales.

En términos de la validez de resultados y las variables explicativas, los resultados de la variable ingreso coinciden con la teoría, la cual indica que un incremento en el ingreso resultaría en una mayor DAP. También se encontró que las personas que se consideran muy religiosas, cuentan con seguro propio, tienen alguna enfermedad del corazón, presión arterial alta o han sido diagnosticadas con cáncer están dispuestas a pagar más por una reducción de riesgo presente, la cual se "recibe" en los próximos 10 años. Sin embargo, estos resultados cambian para cada zona metropolitana, excepto para las variables de ingreso y educación universitaria, las cuales son significativas para cada una de las zonas metropolitanas individualmente y para las tres juntas.

Las diferencias de significancia estadística en el resto de las variables cualitativas entre zonas metropolitanas sugieren que la disparidad socioeconómica y de prevalencia de enfermedades (respiratorias y cardiacas) regionales determinan cierto nivel de variación en los juicios de valor de la salud de la población y su incidencia. Por ejemplo, en Monterrey y Guadalajara las consideraciones religiosas no impactan la DAP pero sí los antecedentes de salud relacionados con enfermedades respiratorias y del corazón, mientras en el Valle de México, los atributos de juicio cualitativo como religión y seguro propio tienen mayor significancia en relación con el resto de las variables consideradas.

Para una reducción de riesgo futuro, la cual se "recibe" en la edad de 70 a 80 años, las variables significativas y positivas son, además de ingreso, educación universitaria, seguro propio y si las personas encuestadas tienen algún familiar que ha sido diagnosticado con cáncer. La variable de estado civil (si la persona está casada o no) también es significativa para todas las zonas conjuntas y, de manera individual, en

Monterrey, e indica que si la persona está casada, está dispuesta a pagar menos por una reducción de riesgo futuro.

Los resultados de este estudio son congruentes con los observados en otros estudios citados y revisados para la elaboración del ejercicio en México. El VVE de este estudio es más conservador en comparación con los resultados obtenidos por el método de transferencia de beneficios, por ejemplo, se han estimado valores de 1.48 millones de USD de 2014 y 1.88 millones de USD de 2014 (World Bank e IHME, 2016; OECD 2014). Esta diferencia se debe a que los VVE base son más altos (Kochi *et al.*, 2006)[28].

Al comparar las preferencias de las personas encuestadas en México con las de otros países, se encontraron dos diferencias principales. La primera, se refiere a la razón de la DAP por reducciones de riesgo presente y futuro, pues ésta es relativamente más alta que en otros países sin llegar a duplicarse, aunado a la tasa de descuento negativa, que se contrapone a las tasas positivas de otros estudios, y muestra, en este caso, la preferencia por retrasar los efectos positivos de consumir un "producto" que reduce el riesgo de mortalidad en el presente a una etapa posterior de la vida.

La segunda diferencia se refiere una baja contribución del ingreso a la DAP por reducir el riesgo de mortalidad en comparación con otros países pero cercano al valor de Estados Unidos. En relación con los estudios de China, Canadá, Estados Unidos y Reino Unido que también consideraron la reducción de riego de muerte de 5 en 1,000, la DAP como porcentaje del ingreso promedio de los hogares oscila entre 1.0 y 1.6 por ciento, frente a una proporción similar a la obtenida en este estudio de 1.43 por ciento. En consecuencia, el VVE resultante supone una estimación robusta de la valoración de reducción de riesgo de mortalidad y podría utilizarse para contabilizar los costos sociales de daños a la salud que afectan el riesgo de muerte en México.

Finalmente, es necesario aclarar que el presente informe de resultados ofrece una herramienta de soporte para mostrar las preferencias de la población de las zonas metropolitanas más grandes del país respecto a mejoras de salud pública y la disposición a pagar por pequeños cambios en la reducción de riesgo de mortalidad. El VVE estimado

[28] Más que por supuestos inapropiados sobre la elasticidad ingreso de las transferencias entre países de ingreso alto como Estados Unidos e ingreso medio como México, por ejemplo.

tiene un uso complementario en los análisis costo-beneficio, independientemente del tipo de política pública.

En este sentido, exista un área de oportunidad para el desarrollo de una guía para el uso del VVE en políticas públicas. Se espera que esta guía establezca las condiciones de uso y los ajustes a efectuarse en el VVE derivados de características de temporalidad en la reducción en la exposición de riesgo y la reducción de mortalidad, así como los ajustes por el incremento en el nivel de ingreso a futuro (EPA, 2010). También, podría explorarse el uso del VVE estimado en otras métricas comúnmente utilizadas para incorporar características demográficas, principalmente edad y estado de salud, que pueden afectar la estimación del VVE[29], esto con la finalidad de ajustar el VVE y robustecer su aplicación en el análisis costo-beneficio de políticas públicas.

[29] Una métrica comúnmente utilizada para este propósito es el valor de año-vida estadístico (*value of statistical life-year* o VSLY por sus siglas en inglés) que se deriva al dividir el VVE estimado por la esperanza de vida restante y supone que el VVE es igual a la suma de los valores descontados para cada año de vida y tiene el mismo valor cada año (EPA, 2010).

5 Referencias

Alberini, A., Boyle, K., y Welsh, M. (2003). Analysis of contingent valuation data with multiple bids and response options allowing respondents to express uncertainty. *Journal of Environmental Economics and Management*, *45*(1), 40–62. doi:10.1016/S0095-0696(02)00010-4

Alberini, A., Cropper, M., Krupnick, A., y Simon, N. B. (2004). Does the value of a statistical life vary with age and health status? Evidence from the US and Canada. *Journal of Environmental Economics and Management*, *48*(1), 769–792. doi:10.1016/j.jeem.2003.10.005

Alberini, A., Hunt, A., y Markandya, A. (2006). Willingness to pay to reduce mortality risks: evidence from a three-country contingent valuation study. *Environmental and Resource Economics*. Disponible en http://link.springer.com/article/10.1007/s10640-005-3106-2

Alberini, A., y Loomes, G. (2011). Valuation of environment-related health risks for children. *OECD Publishing*. Disponible en http://www.cabdirect.org/abstracts/20123250664.html

Aldy, J. E., y Viscusi, W. K. (2007). Age Differences in the Value of Statistical Life: Revealed Preference Evidence. *Review of Environmental Economics and Policy*, *1*(2), 241–260. doi:10.1093/reep/rem014

Arigoni Ortiz, R., Markandya, A., y Hunt, A. (2009). Willingness to pay for mortality risk reduction associated with air pollution in São Paulo. *Revista Brasileira de Economia*, *63(1)*, 3-22. https://dx.doi.org/10.1590/S0034-71402009000100001

Arrow, K., y Solow, R. (1993). Report of the NOAA panel on contingent valuation. Federal Registry 58, 4601-4614.

Bonsall, P., y Lythgoe, B. (2009). Factors affecting the amount of effort expended in responding to questions in behavioural choice experiments. *Journal of Choice Modelling*, *2*(2), 216–236. doi:10.1016/S1755-5345(13)70011-3

Börger, T. (2015). Are Fast Responses More Random? Testing the Effect of Response Time on Scale in an Online Choice Experiment. *Environmental and Resource Economics*. doi:10.1007/s10640-015-9905-1

Boyle, K. (2003). Contingent valuation in practice. *A Primer on Nonmarket Valuation*. Disponible en http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0826-6_5

Boyle, K. J., Bishop, R. C., y Welsh, M. P. (1985). Starting Point Bias in Contingent Valuation Bidding Games. *Land Economics*.

Buncle, A., Daigneault, A., Holland, P., Fink, A., Hook, S., & Manley, M. (2013). *Cost-Benefit Analysis for Natural Resource Management in the Pacific*. SPREP/ SPC/ PIFS/ Landcare Research y GIZ.

Cameron, T. A., y Huppert, D. D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and Management*, *17*(3), 230–246. doi:10.1016/0095-0696(89)90018-1

Champ, P. A., y Bishop, R. C. (2006). Is Willingness to Pay for a Public Good Sensitive to the Elicitation Format? *Land Economics*, *82*(2), 162–173. Disponible en http://ideas.repec.org/a/uwp/landec/v82y2006i2p162-173.html

Chien, Y.-L., Huang, C. J., y Shaw, D. (2005). A general model of starting point bias in double-bounded dichotomous contingent valuation surveys. *Journal of Environmental Economics and Management*, *50*(2), 362–377. doi:10.1016/j.jeem.2005.01.002

COFEMER. (2013). *Guía para evaluar el impacto de la regulación - Vol. I. Métodos y Metodologías*. México: COFEMER, SE, y APEC.

Corchuelo Martínez-Azúa, M. B., Eguía Peña, B. y Valor Salas, M.T. (2006). Curso práctico de microeconomía. Madrid: Delta.

Cropper, M. L., y G. Sussman, F. (1990). Valuing future risks to life. *Journal of Environmental Economics and Management*, *19*(2), 160–174. doi:10.1016/0095-0696(90)90066-8

Doob, A., y Freedman, J. (1973). Effects of sponsor and prepayment on compliance with a mailed request. *Journal of Applied Psychology*. Disponible en http://psycnet.apa.org/journals/apl/57/3/346/

Dupont, D., y Bateman, I. (2012). Political affiliation and willingness to pay: An examination of the nature of benefits and means of provision. *Ecological Economics*. Disponible en http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800912000146

Evans, M. F., y Smith, V. K. (2006). Do we really understand the age–VSL relationship? *Resource and Energy Economics*, *28*(3), 242–261. doi:10.1016/j.reseneeco.2006.02.004

EPA. (2010). Mortality Risk Valuation Estimates. En *Guidelines for Preparing Economic Analyses* (pp. B1–B6). Washington D.C., EUA: United Stated Environmental Protection Agency.

Flores-Xolocotzi, R. (2014). El valor económico del uso recreativo que presta el Parque Ambiental Bicentenario en Metepec, Estado de México (México). *Economía y Sociedad*, *18*(30), 19.

Fox, R., Crask, M., y Kim, J. (1988). Mail survey response rate a meta-analysis of selected techniques for inducing response. *Public Opinion Quarterly*. Disponible en http://poq.oxfordjournals.org/content/52/4/467.short

Frew, E. J., Whynes, D. K., y Wolstenholme, J. L. (2003). Eliciting Willingness to Pay: Comparing Closed-Ended with Open-Ended and Payment Scale Formats. *Medical Decision Making*, *23*(2), 150–159. doi:10.1177/0272989X03251245

Getzner, M. (2000). Hypothetical and Real Economic Commitments, and Social Status, in Valuing a Species Protection Programme. *Journal of Environmental Planning and Management*, *43*(4), 541–559. doi:10.1080/713676576

Giergiczny, M. (2010). Testing sensitivity of willingness to pay for mortality risk reduction. *Working Papers*. Disponible en http://ideas.repec.org/p/war/wpaper/2010-10.html

Gillomen M. E. (2001). Contaminación ambiental: un asunto de vida o muerte, Tesis de Licenciatura. Departamento de Economía, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).

Green, D., Jacowitz, K. E., Kahneman, D., y McFadden, D. (1998). Referendum contingent valuation, anchoring, and willingness to pay for public goods. *Resource and Energy Economics*, *20*(2), 85–116. doi:10.1016/S0928-7655(97)00031-6

Green, J. y Sánchez, S. (2013). *La Calidad del Aire en América Latina: Una Visión Panorámica*. Washington D.C., EUA. Disponible en http://www.cleanairinstitute.org/calidaddelaireamericalatina/cai-report-spanish.pdf

Greer, T., Chuchinprakarn, N., y Seshadri, S. (2000). Likelihood of participating in mail survey research: Business respondents' perspectives. *Marketing Management*. Disponible en http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850198000388

Hammitt, J. K. (2000). Valuing Mortality Risk: Theory and Practice. *Environmental Science & Technology*, *34*(8), 1396–1400. doi:10.1021/es990733n

Hammitt, J. K., e Ibarrarán, M. E. (2006). The economic value of fatal and non-fatal occupational risks in Mexico City using actuarial- and perceived-risk estimates. *Health Economics*, *15*(12), 1329–35. doi:10.1002/hec.1137

Hanna, N., y Dodge, H. R. (1995). *Pricing policies and procedures* /. New York, N.Y. : New York University Press.

Hoffmann, S., Qin, P., Krupnick, A., Badrakh, B., Batbaatar, S., Altangerel, E., y Sereeter, L. (2012). The willingness to pay for mortality risk reductions in Mongolia. *Resource and Energy Economics*, *34*(4), 493–513. doi:10.1016/j.reseneeco.2012.04.005

INE-SEMARNAT. (2011). Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009). *Instituto Nacional de Ecología*.

Interis, M. (2014). A Challenge to Three Widely Held Ideas in Environmental Valuation. *Journal of Agricultural and Applied Economics*. Disponible en http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/183090/2/jaae463em1.pdf

Itaoka, K., Krupnick, A., y Akai, M. (2007). Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions: a contingent valuation survey of Shizuoka, Japan, residents. *Environmental Economics and Policy Studies*. Disponible en http://link.springer.com/article/10.1007/BF03353958

Johnston, R., y Rosenberger, R. (2010). Methods, trends and controversies in contemporary benefit transfer. *Journal of Economic Surveys*. Disponible en http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6419.2009.00592.x/full

Jones, W., y Lang, J. (1980). Sample composition bias and response bias in a mail survey: A comparison of inducement methods. *Journal of Marketing Research*. Disponible en http://www.jstor.org/stable/3151119

Kochi, I., Hubbell, B., y Kramer, R. (2006). An Empirical Bayes Approach to Combining and Comparing Estimates of the Value of a Statistical Life for Environmental Policy Analysis. *Environmental & Resource Economics*, *34*(3), 385–406. doi:10.1007/s10640-006-9000-8

Krupnick, A., Alberini, A., y Cropper, M. (2002). Age, health and the willingness to pay for mortality risk reductions: a contingent valuation survey of Ontario residents. *Journal of Risk and Uncertainty.* Disponible en http://link.springer.com/article/10.1023/A:1014020027011

Krupnick, A., Alberini, A., Simon, N., e Itaoka, K. (2005). Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions: a contingent valuation survey in Japan. Disponible en https://ideas.repec.org/p/rff/dpaper/dp-05-34.html

Krupnick, A., Hoffmann, S., y Qin, P. (2010). The Willingness to Pay for Mortality Risk Reductions in Shanghai and Chongqing, China. *Resources for the Future, Washington, DC*.

Krupnick, A., Hoffmann, S., y Qin, P. (2010). Willingness to pay for mortality risk reductions. *Draft Working Paper*.

Martínez V., Martín, M.A. (2003). Métodos para la planificación de espacios naturales protegidos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto de Economía y Geografía, Madrid, España.

Mitchell, R. C. (2002). On Designing Constructed Markets in Valuation Surveys. *Environmental and Resource Economics*, *22*(1-2), 297–321. doi:10.1023/A:1015571100238

Mitchell, R., y Carson, R. (1981). An experiment in determining willingness to pay for national water quality improvements. *US Environmental Protection Agency*. Disponible en http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/cf39f0d6770458fc8525769a006aba5a/fcc9c397939cbed0852575b6005f1c9f/$FILE/EE-0011-01.pdf

Mitchell, R., y Carson, R. (1984). Willingness to pay for national freshwater quality improvements. *Draft Report Prepared for US Environmental Protection Agency.* Disponible en http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0219-01.pdf/$file/EE-0219-01.pdf

Moore, D. (2005). Estadística aplicada básica. Barcelona: Antoni Bosch, Traducido por Jordi Comas. 874 pp.

Moseley, D., & Valatin, G. (2013). *Insights from behavioural economics for ecosystem services valuation and sustainability*. Edinburgh: Forestry Commission.

OECD. (2005). Glossary of statistical terms. Disponible en https://stats.oecd.org/glossary/index.htm

OECD. (2010). *Valuation of Environment-Related Health Risks for Children*. Paris: OECD Publishing. Disponible en http://dx.doi.org/10.1787/9789264038042-en

OECD, y Statistics Canada. (2011). Literacy for Life: Further Results from the Adult Literacy and Life Skills Survey. Recuperado el 8 de abril de 2015, de http://www.oecd-ilibrary.org.gate2.library.lse.ac.uk/docserver/download/8710021e.pdf?expires=1428507175&id=id&accname=ocid71015720&checksum=6C7555289EA380832011F6F02ED064B4

OECD. (2014). *The Cost of Air Pollution: Health Impacts of Road Transport*. Paris: OECD Publishing. Disponible en http://dx.doi.org/10.1787/9789264210448-en

OECD. (2016). *The economic consequences of outdoor air pollution. Policy Highlights*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2011). *Valuing Mortality Risk Reductions in Regulatory Analysis of Environmental , Health and Transport Policies: Policy Implications*. Paris: OECD Publishing.

Ojea, Elena y Loureiro, Maria L. (2011). Identifying the scope effect on a meta-analysis of biodiversity valuation studies. *Resource and Energy Economics*, 706-724.

Ortiz, R. A., Markandya, A., y Hunt, A. (2009). Willingness to pay for mortality risk reduction associated with air pollution in São Paulo. *Revista Brasileira de Economía.* Disponible en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71402009000100001&script=sci_arttext&tlng=es

Petrolia, D., Landry, C., y Coble, K. (2013). Risk Preferences, Risk Perceptions, and Flood Insurance. *Land Economics*. Disponible en http://171.66.125.237/content/89/2/227.short

Reynaud, A., Nguyen, M., y Nguyen, T. (2012). Valuing Flood Risk Reduction: Results From a Choice Experiment in Vietnam. Disponible en http://gretha.u-bordeaux.fr/sites/default/files/doc_actualite/PDF_8.pdf

Rosenberger, R. S., y Stanley, T. D. (2006). Measurement, generalization, and publication: Sources of error in benefit transfers and their management. *Ecological Economics*, *60*(2), 372–378. doi:10.1016/j.ecolecon.2006.03.018

Rowe, R. D., D'Arge, R. C., y Brookshire, D. S. (1980). An experiment on the economic value of visibility. *Journal of Environmental Economics and Management*, *7*(1), 1–19. doi:10.1016/0095-0696(80)90018-2

Rowe, R. D., Schulze, W. D., y Breffle, W. S. (1996). A Test for Payment Card Biases. *Journal of Environmental Economics and Management*, *31*(2), 178–185. doi:10.1006/jeem.1996.0039

Ryan, M., Scott, D. A., y Donaldson, C. (2004). Valuing health care using willingness to pay: a comparison of the payment card and dichotomous choice methods. *Journal of Health Economics*, *23*(2), 237–58. doi:10.1016/j.jhealeco.2003.09.003

Ryan, M., y Watson, V. (2009). Comparing welfare estimates from payment card contingent valuation and discrete choice experiments. *Health Economics*, *18*(4), 389–401. doi:10.1002/hec.1364

Samet, J., y Zeger, S. (2000). The national morbidity, mortality, and air pollution study part II: Morbidity and mortality from air pollution in the United Stated. *Health Effects Institute.* Disponible en http://www.researchgate.net/profile/Antonella_Zanobetti/publication/11982745_The_National_Morbidity_Mortality_and_Air_Pollution_Study._Part_II_Morbidity_and_mortality_from_air_pollution_in_the_United_States/links/00b7d513f5cec8cd43000000.pdf

Thayer, M. A. (1981). Contingent valuation techniques for assessing environmental impacts: Further evidence. *Journal of Environmental Economics and Management*, *8*(1), 27–44. doi:10.1016/0095-0696(81)90055-3

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2002). Technical addendum: methodologies for the benefit analysis of the clear skies initiative.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2010). Valuing Mortality Risk Reductions for Environmental Policy: A White Paper (draft). Recuperado el 1 de mayo de 2015, de http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0563-1.pdf/$file/EE-0563-1.pdf

Viscusi, W. (1993). The value of risks to life and health. *Journal of Economic Literature*. Disponible en http://www.jstor.org/stable/2728331

Welsh, M. P., y Poe, G. L. (1998). Elicitation Effects in Contingent Valuation: Comparisons to a Multiple Bounded Discrete Choice Approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, *36*(2), 170–185. doi:10.1006/jeem.1998.1043

World Bank. (2015). *PPP conversion factor*. International Comparison Program database.

World Bank e IHME. (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. Washington, DC: World Bank. Disponible en http://documents.worldbank.org/curated/en/781521473177013155/pdf/108141-REVISED-Cost-of-PollutionWebCORRECTEDfile.pdf

6 Anexos

Anexo A: Ejemplos de imágenes de la encuesta

A continuación se presentan ejemplos de imágenes de algunas secciones de la encuesta.

Figura 3. Explicación del concepto de probabilidad

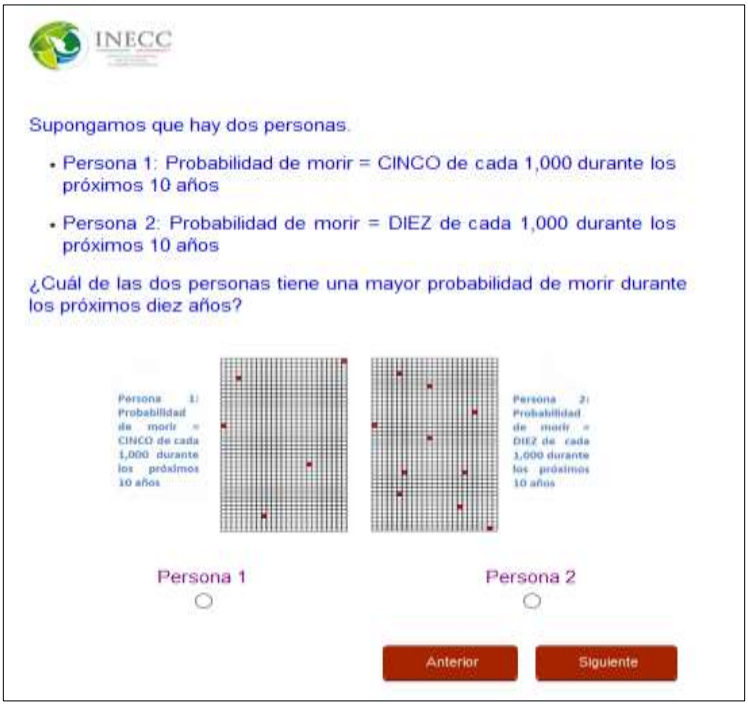


Figura 4. Comprensión de la prueba de probabilidad

Figura 5. Ejemplo de principales causas de muerte por edad y sexo (ejemplo de mujer entre 51-55 años de edad)

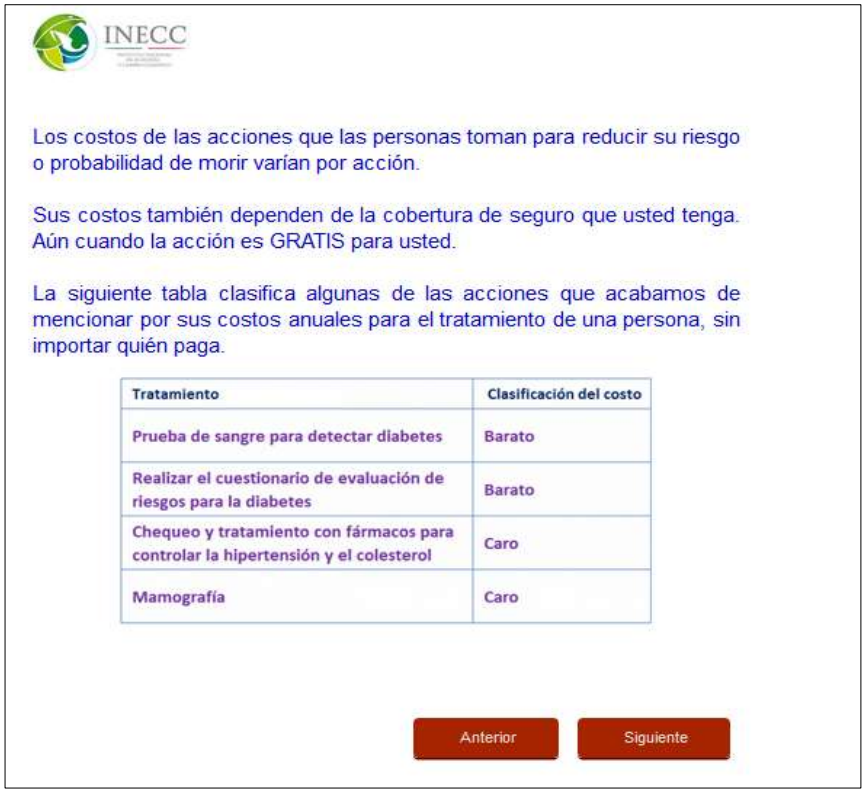
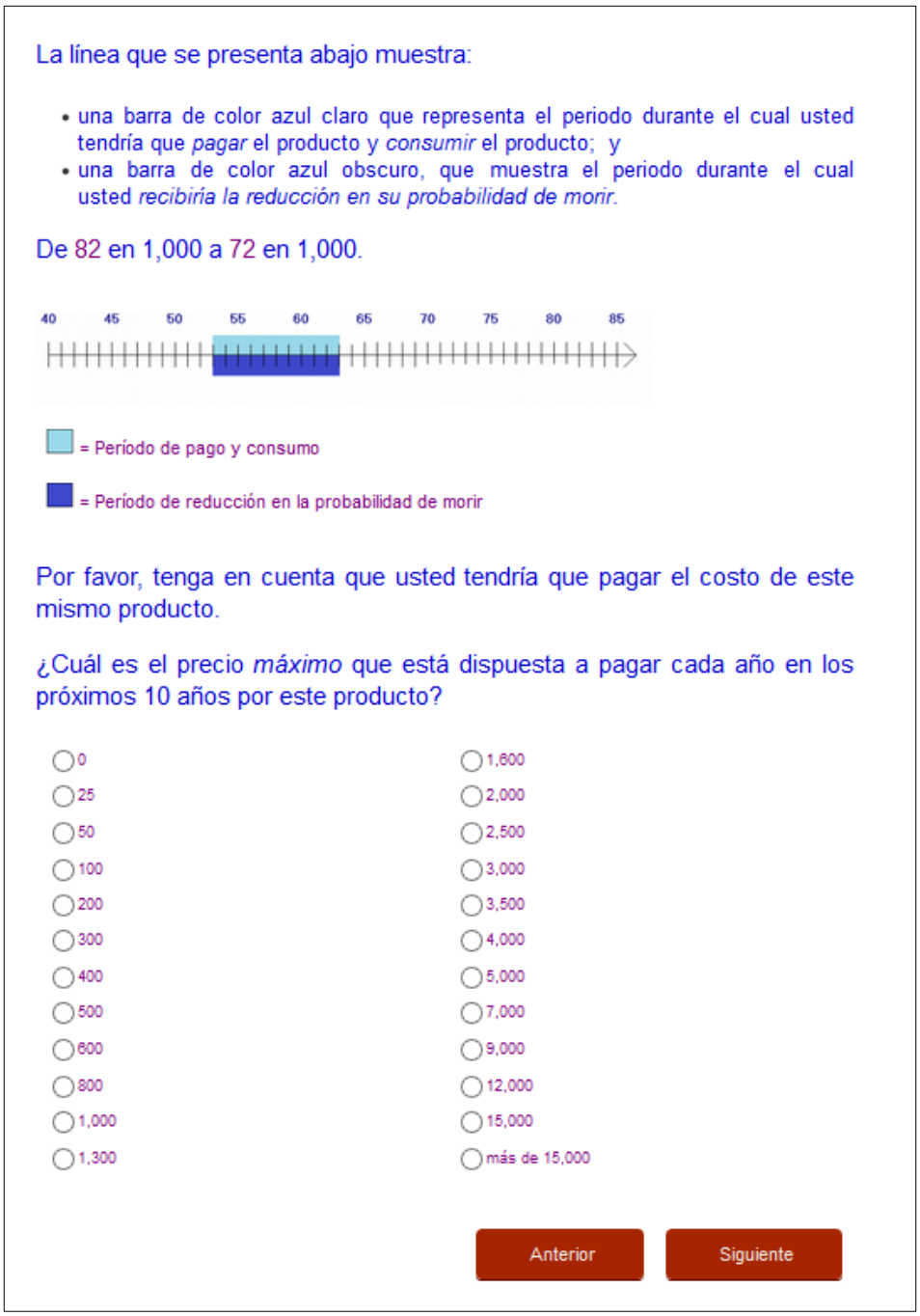


Figura 6. Presentación de ejemplos de acciones que las personas toman para reducir la probabilidad de morir y que tienen costos reales

Figura 7. Gráfica del riesgo basal de mortalidad (en rojo) y de la reducción del riesgo de muerte de 10 en 10,000 (o 10 en 1,000 durante 10 años, en azul)



La línea que se presenta abajo muestra:

- una barra de color azul claro que representa el periodo durante el cual usted tendría que *pagar* el producto y *consumir* el producto; y
- una barra de color azul obscuro, que muestra el periodo durante el cual usted *recibiría la reducción en su probabilidad de morir*.

De 82 en 1,000 a 72 en 1,000.

Por favor, tenga en cuenta que usted tendría que pagar el costo de este mismo producto.

¿Cuál es el precio *máximo* que está dispuesta a pagar cada año en los próximos 10 años por este producto?

0	1,600
25	2,000
50	2,500
100	3,000
200	3,500
300	4,000
400	5,000
500	7,000
600	9,000
800	12,000
1,000	15,000
1,300	más de 15,000

Anterior Siguiente

Figura 8. Ejemplo de pantalla de tarjeta pago para preguntar la máxima disposición a pagar por una reducción de riesgo presente de 10 en 1,000.

Anexo B: Estadística descriptiva

Cuadro A1. Datos sociodemográficos y económicos por zona metropolitana y para la muestra total sin la aplicación de controles de calidad de datos.

	Todas	ZMVM	ZMG	ZMM
Numero de observaciones	3146	1177	955	1014
Promedio de edad (años)	53.2	53.3	53.2	53.1
Distribución de edad (%)				
40-50	47.7%	46.1%	47.4%	49.9%
51-60	28.8%	29.7%	28.1%	28.4%
61-70	17.7%	17.9%	18.5%	16.6%
71-75	5.8%	6.3%	6.0%	5.1%
Porcentaje de mujeres encuestadas	52.5%	53.6%	52.0%	51.7%
Estado civil (porcentaje de casadas o casados)	69.8%	69.8%	71.7%	80.3%
Porcentaje con educación universitaria	10%	16%	10%	4%
Promedio de escolaridad (años)	9.9	10.9	9.9	8.8
Porcentaje de muy religiosas/os	5.4%	6.2%	6.5%	3.4%
Seguro				
Porcentaje de personas que cuentan con seguro privado	11%	13%	14%	5%
Estado de salud de persona encuestada				
Porcentaje con alguna enfermedad:	44.1%	37.4%	46.6%	49.4%
Enfermedades del corazón	9.2%	8.1%	11.1%	8.9%
Bronquitis	11.8%	9.8%	17.6%	8.7%
Asma	6.2%	5.6%	7.3%	5.7%
Presión arterial	31.0%	29.4%	23.8%	39.6%
Cáncer	2.7%	2.6%	4.3%	1.4%
Promedio de expectativa de vida (años)	79.79	79.54	81.57	78.41
Porcentaje de personas que han visitado la sala de urgencias en los últimos 5 años	13.0%	11.0%	10.4%	17.8%
Porcentaje de personas que han visitado el hospital en los últimos 5 años (no urgencias)	8.9%	9.9%	9.4%	7.3%
Porcentaje de personas que fuman	57.6%	60.2%	59.0%	53.2%
Estado de salud (familia)				
Porcentaje de personas que tienen algún familiar con alguna enfermedad:	58.1%	55.6%	59.0%	60.1%
Enfermedades del corazón	26.3%	25.1%	28.1%	26.0%
Bronquitis	18.5%	16.2%	23.9%	16.0%
Asma	11.2%	11.2%	15.9%	16.1%
Presión arterial	37.6%	37.2%	30.2%	45.1%
Familiar con cáncer	20.7%	27.6%	17.8%	15.5%
Ingreso				
Promedio de ingreso familiar anual	$108,167	$122,985	$150,665	$51,098
Promedio de ingreso personal anual	$71,465	$90,994	$81,570	$39,551
Promedio de ingreso per cápita anual	$32,419	$42,530	$39,902	$13,678

Anexo C: Proceso inicial de limpieza de datos

El proceso de limpieza de datos preliminares incluyó inicialmente diversos criterios de limpieza de datos (nombrados cada uno "FLAG"), los cuales se utilizan para evaluar la calidad de los datos recolectados; es decir que se puede asegurar que las observaciones representan adecuadamente las preferencias de las personas encuestadas.

Los estudios de otros países que utilizaron la misma encuesta encontraron, en algunos casos, una proporción significativa de observaciones que no pasan los criterios de limpieza, lo que podría tener un efecto sobre la confiabilidad de los resultados cuando se tienen muestras pequeñas (Giergiczny, 2010; Ortiz *et al*., 2009). Como tal, una muestra amplia de datos fue recolectada, lo que permite diseñar muestras útiles, incluso cuando los criterios de limpieza que se aplican a los datos son muy estrictos. Inicialmente, varios criterios de limpieza (Cuadro A2) fueron probadas que al combinarlos producen diferentes muestras (Cuadro A3).

Cuadro A2. Criterios preliminares de limpieza de datos (FLAGs).

	Descripción de control de calidad (FLAG) (dicotómica = 1 si cumple los criterios)
FLAG0	La DAP por la reducción de riesgo de 5 en 10,000 es más grande que la DAP por la reducción de riesgo de 10 en 10,000
FLAG0a	La DAP de la reducción de riesgo de 5 en 10,000 es la misma que la DAP de 10 en 10,000 (excluye los montos de cero)
FLAG1	Ambas pruebas de la comparación de los valores de la probabilidad son incorrectas
FLAG2	Prefiere la opción de una mayor probabilidad de morir y confirma la elección
FLAG3	No entiende bien el concepto de la probabilidad de morir (3 o menos, en una escala de 7 puntos)
FLAG4	La DAP es más grande que el 90% del ingreso del hogar.
FLAG5	El ingreso personal es más grande que el ingreso del hogar
FLAG6	Montos de protesta con un valor igual a cero
FLAG8	Respondió la encuesta en menos de 15 minutos o en más de 45 minutos

Cuadro A3. Sub-muestras seleccionadas para pruebas iniciales de regresión

Sub-muestra	Criterio de limpieza
Sub-muestra I	FLAG1
Sub-muestra II	FLAG1 y FLAG3
Sub-muestra III	FLAG1, FLAG3 y FLAG0
Sub-muestra IV	FLAG1, FLAG3, FLAG0 y FLAG0a

El *software* utilizado para la recolección de datos captura el tiempo que la persona tarda para completar la encuesta y se usa como criterio adicional en la limpieza de datos (FLAG8). Si un registro tiene un tiempo para completar la encuesta muy corto se concluye que la persona no contestó la encuesta con seriedad; si es muy largo, la tarea de completar la encuesta resultó muy compleja para la persona, o bien, estaba distraída mientras contestaba la encuesta, lo cual podría comprometer la credibilidad de las respuestas (Bonsall y Lythgoe, 2009; Börger, 2015).

Se encontró que hay una gran proporción de personas encuestadas que contestaron demasiado rápido (33 por ciento de las encuestas tienen una duración menor a 15 minutos), mientras que pocas personas tomaron mucho tiempo para completar la encuesta (2 por ciento de las personas encuestadas respondieron la encuesta en más de 45 minutos). La combinación de FLAG8 con las cuatro sub-muestras mencionadas previamente da un total de ocho sub-muestras para pruebas iniciales. El Cuadro A4 muestra el número de casos en que los datos están marcados como *problemáticos*, así como el porcentaje correspondiente de esos en la muestra (sub- total versus muestra con FLAG8).

Cuadro A4. Número de observaciones por criterio de limpieza de datos.

	Muestra total (n = 3,146)		Sub-muestra con FLAG8 (n = 1,112)	
	Núm. observaciones (FLAG = 1)	%	Núm. observaciones (FLAG = 1)	%
FLAG0	522	17	175	16
FLAG0a	1,726	55	685	62
FLAG1	790	25	393	35
FLAG2	215	38	80	7

FLAG3	89	3	43	4
FLAG4	22	1	5	0.4
FLAG5	477	15	117	11
FLAG6	181	6	33	3

FLAGs son dicotómicas, FLAG = 1 indica que no pasó la prueba

En términos generales, cuando se filtran los datos con FLAG8 la calidad de los datos mejora, lo cual se observa en la proporción de personas encuestadas que pasan las pruebas, excepto para el caso de FLAG0a y FLAG1. Aun así, hay un gran número de personas encuestadas que fallan y se marcan los datos con FLAG0a (es decir, las personas encuestadas que no son sensibles a la prueba, pero están dispuestos a pagar un monto positivo para reducir su riesgo). Esto puede revelar que hay indiferencia entre las reducciones de 5 o 10 en 10,000 respecto a su nivel de riesgo basal. También puede ser debido a los problemas con la comprensión de los escenarios presentados o a la lógica de la encuesta. Los datos muestran que la población en México, que tiene el rango de edad de la muestra, tiene un mal desempeño en la alfabetización funcional (OECD y Statistics Canada, 2011). Es por esto que se incluyó FLAG0 como un criterio de limpieza a los datos en la sub-muestra IV. Sin embargo, los criterios más estrictos sobre la calidad de los datos eliminan una gran cantidad de datos de la muestra total. Se puede ver el efecto de la reducción de datos para cada muestra en el Cuadro A4.

El impacto de estos criterios preliminares se analizó mediante la prueba de alcance externo bajo los niveles de confianza de los estadísticos convencionales (5 y 10 por ciento) para el rango de edad completo (40 a 75 años). Se encontró que al utilizar las sub-muestras I, II, III y IV y sus combinaciones con el criterio FLAG8 disminuyen, en gran proporción, el número de observaciones a pesar de que se mejoran los resultados (la significancia estadística). La reducción del tamaño de la muestra, debido al uso de los criterios de limpieza, mencionados anteriormente, puede tener un efecto en la confiabilidad de los resultados, por lo que se utilizaron otros controles de calidad para mantener el mayor número de observaciones.

Anexo D: Cuadros de resultados de regresión

Cuadro A5. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo presente (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	4.54 ***	0.14	5.02 ***	0.15	4.61 ***	0.18	4.60 ***	0.15	5.13 ***	0.15	4.64 ***	0.19
Edad 50– 59 años	0.01	0.04	0.02	0.04	-0.01	0.05	0.01	0.04	0.03	0.04	-0.02	0.05
Edad 60– 69 años	0.05	0.05	0.05	0.05	0.11 **	0.06	0.00	0.05	-0.02	0.05	0.05	0.07
Edad mayor a 70 años	0.04	0.08	-0.09	0.08	-0.01	0.09	-0.06	0.08	-0.20 ***	0.08	-0.11	0.09
Mujer (=1)	0.06	0.04	0.06	0.04	0.11 ***	0.05	0.01	0.04	0.00	0.04	0.06	0.05
Ingreso pc del hogar (log)	0.25 ***	0.01	0.21 ***	0.01	0.24 ***	0.02	0.25 ***	0.01	0.20 ***	0.01	0.25 ***	0.02
Casada/o (=1)	0.00	0.04	-0.03	0.04	-0.03	0.06	0.02	0.04	-0.01	0.04	-0.01	0.05
Educación universitaria (=1)	0.55 ***	0.06	0.54 ***	0.07	0.48 ***	0.09	0.47 ***	0.07	0.44 ***	0.07	0.40 ***	0.09
Muy religiosa/o (=1)							0.16 **	0.09	0.20 ***	0.09	0.37 ***	0.12
Fumador/a (=1)							-0.13 ***	0.04	-0.18 ***	0.04	-0.17 ***	0.05
Seguro propio (=1)							0.27 ***	0.06	0.28 ***	0.07	0.20 ***	0.09
Enfermedad del corazón (=1)							0.23 ***	0.07	0.15 ***	0.07	0.14 **	0.08
Bronquitis (=1)							0.04	0.06	0.04	0.06	0.06	0.07
Asma (=1)							-0.11	0.08	-0.11	0.08	-0.14	0.10
Presión arterial alta (=1)							0.07	0.04	0.10 ***	0.04	0.13 ***	0.05
Cáncer (=1)							0.30 ***	0.12	0.32 ***	0.13	0.27 **	0.16
Hospital							0.02	0.07	-0.01	0.08	-0.06	0.09
Familia con cáncer							0.06	0.05	0.03	0.05	0.06	0.06
ZMG *dummy*	0.853 ***	0.05	0.772 ***	0.05	0.682 ***	0.06	0.847 ***	0.05	0.743 ***	0.05	0.671 ***	0.06
ZMM *dummy*	0.542 ***	0.05	0.571 ***	0.05	0.653 ***	0.05	0.530 ***	0.05	0.540 ***	0.05	0.628 ***	0.06
Riesgo 5 en 1,000 *dummy*	-0.02	0.04	-0.26 ***	0.04	-0.34 ***	0.05	-0.02	0.04	-0.26 ***	0.04	-0.35 ***	0.05
Parámetro escalar (p)	1.01	0.01	1.04	0.02	1.03	0.02	1.02	0.01	1.05	0.02	1.04	0.02

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMVM elimina observaciones donde el tiempo para completar la encuesta es de 6, 7, 8 y 14 minutos, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas. El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMG elimina observaciones del ID de la o el encuestador 28, 21, 42 y 46, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas. El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMM elimina observaciones del ID de la o el encuestador 107, 104 y 101. [2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A6. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo presente – ZMVM (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	4.83 ***	0.21	5.32 ***	0.21	4.93 ***	0.28	4.90 ***	0.21	5.35 ***	0.22	4.98 ***	0.28
Edad 50– 59 años	0.12 **	0.06	0.12 **	0.06	0.02	0.09	0.11 **	0.06	0.10	0.06	0.02	0.08
Edad 60– 69 años	0.20 ***	0.08	0.24 ***	0.08	0.33 **	0.10	0.13 **	0.08	0.14 **	0.08	0.25 ***	0.11
Edad mayor a 70 años	0.17	0.11	0.09	0.11	0.20	0.13	0.00	0.12	-0.04	0.12	0.06	0.14
Mujer (=1)	0.10 **	0.06	0.07	0.06	0.10	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.10	0.08
Ingreso pc del hogar (log)	0.21 ***	0.02	0.17 ***	0.02	0.20 ***	0.03	0.19 ***	0.02	0.15 ***	0.02	0.18 ***	0.03
Casada/o (=1)	-0.04	0.04	-0.02	0.06	0.00	0.09	-0.02	0.06	0.00	0.06	0.03	0.08
Educación universitaria (=1)	0.72 ***	0.08	0.68 ***	0.08	0.67 ***	0.13	0.59 ***	0.08	0.52 ***	0.08	0.47 ***	0.13
Muy religiosa/o (=1)							0.25 ***	0.11	0.22 ***	0.11	0.46 ***	0.17
Fumador/a (=1)							0.12 ***	0.06	0.09	0.06	0.05	0.08
Seguro propio (=1)							0.40 ***	0.08	0.35 ***	0.09	0.33 ***	0.13
Enfermedad del corazón (=1)							0.16 ***	0.11	-0.09	0.11	-0.08	0.13
Bronquitis (=1)							0.12	0.10	0.21 ***	0.10	0.24 **	0.13
Asma (=1)							-0.07	0.12	-0.11	0.12	-0.24 **	0.14
Presión arterial alta (=1)							0.07	0.06	0.03	0.07	0.12	0.08
Cáncer (=1)							0.11	0.18	0.18	0.18	-0.27	0.24
Hospital							-0.03	0.10	-0.05	0.11	-0.13	0.13
Familia con cáncer							0.19	0.06	0.21 ***	0.06	0.24 ***	0.09
Riesgo 5 en 1,000 *dummy*	0.01	0.04	-0.27 ***	0.06	-0.32 ***	0.05	0.00	0.05	-0.26 ***	0.05	-0.35 ***	0.07
Parámetro escalar (p)	1.15	0.01	1.20	0.03	1.13	0.02	1.18	0.03	1.24	0.03	1.17	0.04

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMVM elimina observaciones donde el tiempo para completar la encuesta es de 6, 7, 8 y 14 minutos, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A7. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo presente – ZMG (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	4.11 ***	0.21	4.61 ***	0.32	4.97 ***	0.33	4.47 ***	0.29	4.90 ***	0.32	4.99 ***	0.34
Edad 50– 59 años	-0.03	0.06	-0.02	0.10	0.02	0.10	0.04	0.09	0.08	0.09	0.12	0.10
Edad 60– 69 años	-0.07	0.08	-0.09	0.11	-0.12	0.12	-0.03	0.11	-0.09	0.11	-0.05	0.13
Edad mayor a 70 años	-0.18	0.11	-0.03	0.17	0.04	0.17	-0.05	0.17	0.07	0.17	0.16	0.18
Mujer (=1)	-0.05	0.06	-0.02	0.08	0.08	0.09	-0.08	0.08	-0.07	0.08	0.05	0.09
Ingreso pc del hogar (log)	0.38 ***	0.02	0.33 ***	0.03	0.29 ***	0.03	0.37 ***	0.03	0.33 ***	0.03	0.30 ***	0.03
Casada/o (=1)	0.15 **	0.04	0.08	0.09	-0.05	0.10	0.10	0.08	0.04	0.09	-0.01	0.10
Educación universitaria (=1)	0.25 **	0.08	0.37 ***	0.14	0.27	0.17	0.24 **	0.13	0.30 ***	0.14	0.33 **	0.17
Muy religiosa/o (=1)							0.28	0.17	0.27	0.18	0.36 **	0.20
Fumador/a (=1)							-0.29 ***	0.08	-0.31 ***	0.08	-0.15	0.10
Seguro propio (=1)							0.10	0.11	0.21 **	0.11	0.10	0.14
Enfermedad del corazón (=1)							-0.11	0.14	-0.03	0.14	-0.05	0.15
Bronquitis (=1)							-0.46 ***	0.10	-0.56 ***	0.11	-0.44 ***	0.11
Asma (=1)							-0.22	0.15	-0.32 ***	0.16	-0.44 ***	0.19
Presión arterial alta (=1)							-0.26 ***	0.09	-0.20 ***	0.09	-0.16	0.10
Cáncer (=1)							0.41 ***	0.19	0.40 **	0.21	0.50 ***	0.23
Hospital							-0.05	0.16	-0.03	0.17	0.08	0.17
Familia con cáncer							-0.07	0.10	-0.07	0.10	-0.13	0.11
Riesgo 5 en 1,000 *dummy*	-0.01	0.08	-0.28 ***	0.08	-0.50 ***	0.09	0.03	0.08	-0.24 ***	0.08	-0.44 ***	0.09
Parámetro escalar (p)	0.93	0.02	0.95	0.03	1.00	0.03	0.97	0.03	1.01	0.03	1.05	0.03

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMG elimina observaciones del ID de la o el encuestador 28, 21, 42 y 46, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A8. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo presente – ZMM (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	6.06 ***	0.24	6.07 ***	0.24	5.39 ***	0.33	5.94 ***	0.26	6.04 ***	0.26	5.34 ***	0.34
Edad 50– 59 años	-0.04	0.08	-0.03	0.08	-0.07	0.09	-0.09	0.07	-0.10	0.08	-0.18 ***	0.09
Edad 60– 69 años	0.03	0.09	-0.02	0.09	0.10	0.10	-0.09	0.09	-0.15	0.09	-0.10	0.11
Edad mayor a 70 años	0.21 **	0.13	-0.26 **	0.15	-0.31 **	0.16	0.00	0.13	-0.41 ***	0.15	-0.46 ***	0.17
Mujer (=1)	0.16 ***	0.06	0.13 **	0.07	0.14 **	0.07	0.05	0.07	-0.01	0.07	0.00	0.08
Ingreso pc del hogar (log)	0.15 ***	0.03	0.15 ***	0.03	0.22 ***	0.04	0.16 ***	0.03	0.16 ***	0.03	0.23 ***	0.03
Casada/o (=1)	-0.08	0.08	-0.09	0.08	0.01	0.11	0.01	0.08	0.04	0.08	0.07	0.11
Educación universitaria (=1)	0.53 ***	0.17	0.47 ***	0.17	0.42 ***	0.18	0.55 ***	0.16	0.39 ***	0.17	0.37 **	0.19
Muy religiosa/o (=1)							0.01	0.18	0.10	0.19	0.02	0.26
Fumador/a (=1)							-0.28 ***	0.07	-0.33 ***	0.07	-0.32 ***	0.08
Seguro propio (=1)							0.20	0.15	0.28 **	0.16	0.19	0.19
Enfermedad del corazón (=1)							0.57 ***	0.11	0.51 ***	0.12	0.48 ***	0.14
Bronquitis (=1)							0.39 ***	0.11	0.33 ***	0.12	0.47 ***	0.15
Asma (=1)							-0.18	0.14	-0.10	0.15	0.21	0.22
Presión arterial alta (=1)							0.20 ***	0.06	0.26 ***	0.07	0.27 ***	0.08
Cáncer (=1)							0.45	0.28	0.34	0.31	0.60	0.39
Hospital							0.07	0.12	0.07	0.13	-0.05	0.16
Familia con cáncer							-0.04	0.09	-0.03	0.09	0.00	0.10
Riesgo 5 en 1,000 *dummy*	-0.08	0.06	-0.20 ***	0.07	-0.24 ***	0.08	-0.10	0.06	-0.22 ***	0.06	-0.26 ***	0.07
Parámetro escalar (p)	0.99	0.02	1.00	0.02	0.99	0.03	1.02	0.02	1.03	0.02	1.02	0.03

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMM elimina observaciones del ID de la o el encuestador 107, 104 y 101.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A9. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo futuro (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	4.90 ***	0.18	5.30 ***	0.19	5.10 ***	0.22	4.92 ***	0.18	5.38 ***	0.19	5.04 ***	0.23
Edad 50– 69 años	0.01	0.04	0.03	0.05	-0.02	0.06	0.00	0.04	0.03	0.05	-0.05	0.06
Mujer (=1)	-0.01	0.04	0.00	0.04	0.04	0.05	-0.07	0.05	-0.07	0.05	-0.03	0.06
Ingreso pc del hogar (log)	0.23 ***	0.02	0.19 ***	0.02	0.21 ***	0.02	0.23 ***	0.02	0.19 ***	0.02	0.22 ***	0.02
Casada/o (=1)	-0.13 ***	0.05	-0.18 ***	0.05	-0.24 ***	0.07	-0.11 ***	0.05	-0.17 ***	0.05	-0.23 ***	0.07
Educación universitaria (=1)	0.55 ***	0.07	0.56 ***	0.08	0.45 ***	0.11	0.44 ***	0.08	0.47 ***	0.08	0.41 ***	0.11
Muy religiosa/o (=1)							0.12	0.10	0.13	0.10	0.29 ***	0.14
Fumador/a (=1)							-0.19 ***	0.05	-0.24 ***	0.05	-0.25 ***	0.06
Seguro propio (=1)							0.21 ***	0.07	0.18 ***	0.08	-0.01	0.11
Enfermedad del corazón (=1)							0.14	0.09	0.14	0.09	0.06	0.11
Bronquitis (=1)							0.09	0.08	0.09	0.08	0.13	0.10
Asma (=1)							-0.06	0.10	-0.16	0.10	-0.08	0.13
Presión arterial alta (=1)							0.11 ***	0.05	0.09	0.05	0.12 **	0.06
Cáncer (=1)							0.23	0.16	0.22	0.17	0.15	0.21
Hospital							-0.01	0.10	0.01	0.10	-0.05	0.12
Familia con cáncer							0.14 ***	0.06	0.08	0.06	0.12	0.07
Probabilidad de vivir a 70 años de edad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.001	0.001
ZMG *dummy*	0.84 ***	0.06	0.74 ***	0.06	0.76 ***	0.07	0.83 ***	0.06	0.71 ***	0.06	0.74 ***	0.07
ZMM *dummy*	0.61 ***	0.05	0.64 ***	0.05	0.79 ***	0.07	0.58 ***	0.06	0.60 ***	0.06	0.74 ***	0.07
Parámetro escalar (p)	0.99	0.02	1.01	0.02	0.98	0.02	1.00	0.02	1.01	0.02	0.99	0.02

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMVM elimina observaciones donde el tiempo para completar la encuesta es de 6, 7, 8 y 14 minutos, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas. El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMG elimina observaciones del ID de la o el encuestador 28, 21, 42 y 46, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas. El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMM elimina observaciones del ID de la o el encuestador 107, 104 y 101.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A10. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo futuro – ZMVM (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	5.15 ***	0.26	5.58 ***	0.26	5.43 ***	0.37	5.25 ***	0.26	5.65 ***	0.27	5.42 ***	0.39
Edad 50– 69 años	0.09	0.06	0.11	0.07	-0.05	0.09	0.08	0.06	0.09	0.06	-0.07	0.09
Mujer (=1)	0.12 **	0.06	0.07	0.06	0.11	0.09	0.10	0.06	0.06	0.07	0.13	0.09
Ingreso pc del hogar (log)	0.19 ***	0.02	0.15 ***	0.02	0.17 ***	0.03	0.16 ***	0.02	0.13 ***	0.02	0.16 ***	0.03
Casada/o (=1)	0.01	0.07	-0.02	0.07	0.01	0.10	0.02	0.07	0.00	0.07	0.01	0.10
Educación universitaria (=1)	0.77 ***	0.09	0.76 ***	0.10	0.72 ***	0.15	0.63 ***	0.09	0.63 ***	0.10	0.58 ***	0.15
Muy religiosa/o (=1)							0.14	0.12	0.15	0.13	0.39 **	0.20
Fumador/a (=1)							0.07	0.06	0.03	0.07	0.04	0.09
Seguro propio (=1)							0.30 ***	0.09	0.26 ***	0.11	0.07	0.16
Enfermedad del corazón (=1)							0.05	0.15	-0.07	0.15	0.00	0.17
Bronquitis (=1)							0.11	0.13	0.07	0.13	-0.10	0.19
Asma (=1)							-0.25	0.16	-0.32 ***	0.15	-0.28	0.18
Presión arterial alta (=1)							0.06	0.08	-0.02	0.08	0.12	0.11
Cáncer (=1)							0.23	0.23	0.27	0.23	-0.11	0.31
Hospital							0.10	0.13	0.15	0.14	-0.01	0.18
Familia con cáncer							0.29 ***	0.07	0.25 ***	0.08	0.35 ***	0.11
Probabilidad de vivir a 70 años de edad	-0.001	0.002	-0.002	0.002	-0.005 ***	0.002	-0.001	0.001	-0.001	0.002	-0.004 **	0.002
Parámetro escalar (p)	1.17	0.03	1.19	0.03	1.12	0.04	1.21	0.03	1.23	0.03	1.15	0.04

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMVM elimina observaciones donde el tiempo para completar la encuesta es de 6, 7, 8 y 14 minutos, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A11. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo futuro – ZMG (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	4.18 ***	0.39	4.89 ***	0.42	5.18 ***	0.44	4.25 ***	0.41	5.10 ***	0.46	5.02 ***	0.50
Edad 50– 69 años	0.00	0.09	0.02	0.10	0.01	0.12	0.13	0.09	0.17 **	0.10	0.13	0.11
Mujer (=1)	-0.19 ***	0.09	-0.13	0.10	-0.11	0.11	-0.19	0.09	-0.16	0.10	-0.12	0.11
Ingreso pc del hogar (log)	0.36 ***	0.03	0.29 ***	0.03	0.26 ***	0.03	0.39 ***	0.03	0.30 ***	0.03	0.29 ***	0.03
Casada/o (=1)	0.03	0.10	-0.10	0.11	-0.22 **	0.12	-0.02	0.10	-0.15	0.11	-0.21 **	0.12
Educación universitaria (=1)	0.17	0.15	0.31 **	0.17	0.17	0.21	0.11	0.14	0.25	0.16	0.17	0.19
Muy religiosa/o (=1)							0.57 ***	0.19	0.42 ***	0.20	0.53 ***	0.23
Fumador/a (=1)							-0.27 ***	0.09	-0.33 ***	0.10	-0.20 **	0.12
Seguro propio (=1)							0.03	0.13	0.02	0.14	-0.15	0.18
Enfermedad del corazón (=1)							-0.25	0.17	-0.17	0.18	-0.20	0.19
Bronquitis (=1)							-0.52 ***	0.12	-0.51 ***	0.13	-0.38 ***	0.14
Asma (=1)							-0.06	0.18	-0.35 **	0.20	-0.41 **	0.24
Presión arterial alta (=1)							-0.26 ***	0.11	-0.31 ***	0.11	-0.25 **	0.13
Cáncer (=1)							0.16	0.27	0.23	0.30	0.48	0.32
Hospital							0.18	0.21	0.15	0.22	0.21	0.23
Familia con cáncer							0.06	0.12	-0.08	0.14	-0.11	0.15
Probabilidad de vivir a 70 años de edad	0.003	0.003	0.002	0.003	0.001	0.003	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.003
Parámetro escalar (p)	0.91	0.03	0.91	0.03	0.93	0.03	0.96	0.03	0.96	0.03	0.98	0.04

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMG elimina observaciones del ID de la o el encuestador 28, 21, 42 y 46, hora de inicio de encuesta antes de las 9:00 horas o después de las 17:59 horas.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.

Cuadro A12. Resultados de regresión para la validez de la DAP por reducción de riesgo futuro – ZMM (Weibull, límite superior)

	Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]		Muestra total		Sub-muestra A[1]		Sub-muestra B[2]	
	Especificación 1		Especificación 1		Especificación 1		Especificación 2		Especificación 2		Especificación 2	
	coeficiente	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**	**coeficiente**	**s.e.**
Edad 40– 49 años	6.40 ***	0.29	6.44 ***	0.29	6.45 ***	0.37	6.18 ***	0.30	6.26 ***	0.31	6.12 ***	0.37
Edad 50– 69 años	-0.02	0.08	-0.02	0.08	-0.05	0.09	-0.12	0.08	-0.12	0.08	-0.21	0.09
Mujer (=1)	0.06	0.07	0.08	0.08	0.12	0.09	-0.08	0.08	-0.09	0.08	-0.01	0.09
Ingreso pc del hogar (log)	0.14 ***	0.03	0.13 ***	0.03	0.16 ***	0.04	0.15 ***	0.03	0.14 ***	0.03	0.16 ***	0.04
Casada/o (=1)	-0.40 ***	0.10	-0.41 ***	0.10	-0.56 ***	0.14	-0.28 ***	0.10	-0.26 ***	0.10	-0.48 ***	0.14
Educación universitaria (=1)	0.41 ***	0.19	0.27	0.20	0.20	0.21	0.47 ***	0.20	0.26	0.21	0.25	0.24
Muy religiosa/o (=1)							-0.26	0.19	-0.19	0.21	-0.35	0.28
Fumador/a (=1)							-0.36 ***	0.08	-0.41 ***	0.08	-0.38 ***	0.09
Seguro propio (=1)							0.01	0.18	0.11	0.19	0.09	0.23
Enfermedad del corazón (=1)							0.49 ***	0.15	0.50 ***	0.15	0.37 ***	0.19
Bronquitis (=1)							0.54 ***	0.14	0.51 ***	0.14	0.85 ***	0.18
Asma (=1)							0.04	0.17	0.09	0.18	0.49 **	0.25
Presión arterial alta (=1)							0.26 ***	0.08	0.28 ***	0.08	0.33 ***	0.09
Cáncer (=1)							-0.04	0.36	-0.28	0.41	0.12	0.54
Hospital							-0.14	0.16	-0.08	0.17	-0.19	0.20
Familia con cáncer							0.04	0.11	0.07	0.11	0.02	0.13
Probabilidad de vivir a 70 años de edad	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.004 ***	0.002	0.004 ***	0.002	0.005 ***	0.002
Parámetro escalar (p)	0.96	0.03	0.96	0.03	0.95	0.03	1.00	0.03	1.00	0.03	1.00	0.03

Significativo al 5% = *** y significativo al 10% = **

[1] El enfoque de limpieza de la sub-muestra A de la ZMM elimina observaciones del ID de la o el encuestador 107, 104 y 101.

[2] El enfoque de limpieza de la sub-muestra B elimina los valores de la variable FLAG1 igual a 1, que representan la prueba de probabilidad que son contestada de forma equivocada, y, también, elimina los valores igual a 1 de la sub-muestra A.