

ESCUELA DE
NEGOCIOS



Determinantes del gasto en salud: el efecto de la edad versus la proximidad a la muerte. Evidencia para Chile

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN ECONOMIA

27 de enero del 2023

Javiera Valentina Álvarez Gallegos

PROFESOR GUIA: María Nieves Valdés

PROFESORES CORRECTORES: Sebastián Gallegos y Dolores de la Matta

ACCREDITATIONS



MEMBER OF



Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mi profesora guía María Nieves Valdés, quien fue un pilar fundamental, no solo la realización de la tesis, sino que también en el proceso completo de realizar el magister desde el día uno en que llegue a la universidad, gracias por su apoyo y confianza. También agradezco a mis profesores correctores Dolores de la Matta, Sebastián Gallegos y Ramiro de Elejalde por sus comentarios, sugerencias y apoyo. Finalmente me gustaría agradecer a mis padres por la confianza en mis capacidades, el apoyo y el esfuerzo que realizaron para que yo pudiera cumplir mis sueños, no se queda atrás mi perrito Luke que siempre estaba presente en todas las reuniones por zoom y me acompañaba fielmente, también agradecer a hermana, pololo y amigos por el apoyo incondicional y la contención en esos momentos. Gracias totales.

Índice

1. Introducción	4
2. Literatura	5
3. El sistema de salud en Chile y el seguro público de salud, Fonasa.	6
4. Datos	7
5. Método	12
6. Resultados	13
6.1. Efectos heterogéneos del tiempo hasta la muerte	15
6.1.1. Efectos por grupos de edad	15
6.1.2. Efectos por sexo	16
6.1.3. Efectos por tramos	17
7. Conclusiones	18
Appendices	21
A. Anexos	21
A.1. Anexo 1	21
A.2. Anexo 2	22
A.3. Anexo 3	22
A.4. Anexo 4	23
A.5. Anexo 5	23
A.6. Anexo 6	24
A.7. Anexo 7	25
A.8. Anexo 8	25
A.9. Anexo 9	26

Índice de cuadros

1. Estadísticos descriptivos de la muestra de trabajo	11
2. Efectos marginales del modelo de dos partes y Probit, incluyendo y no incluyendo la variable TTD.	14
3. Efectos marginales de los modelos estimados (Probit, MCO y modelo de dos partes).	15

Índice de figuras

1. Evolución del gasto en Fonasa por componente (miles de pesos 2019)	7
2. Promedio de gasto en salud anual por tiempo transcurrido hasta la muerte, para hombres y mujeres.	8
3. Promedio de gasto en salud anual por edad, para hombres y mujeres.	9
4. Pirámide poblacional con datos del Censo 2017.	9
5. Pirámide poblacional con la muestra de trabajo (datos de Fonasa del año 2017).	9
6. Distribución de los fallecidos según tiempo hasta la muerte por género.	10
7. Distribución de las observaciones por edad y género.	10
8. Efecto marginal del tiempo transcurrido hasta la muerte sobre el gasto anual en salud, por grupos de edad.	16
9. Efecto marginal del tiempo transcurrido hasta la muerte sobre el gasto anual en salud, por sexo.	17

10. Efecto marginal del tiempo transcurrido hasta la muerte sobre el gasto anual en salud, por tramos de Fonasa.	17
--	----

Determinantes del gasto en salud: el efecto de la edad versus la proximidad a la muerte. Evidencia para Chile.

Javiera Álvarez Gallegos

Enero 2023

Resumen

En este estudio se realiza una comparación del efecto de la edad sobre el gasto sanitario versus el efecto de la proximidad a la muerte sobre el mismo. A través de un análisis econométrico con un modelo de dos partes y la creación de la variable TTD (tiempos hasta la muerte por sus siglas en inglés) y utilizando datos administrativos de Fonasa del año 2017 se obtuvo que el tiempo hasta la muerte es un factor relevante en el aumento del gasto sanitario en Chile.

1. Introducción

El gasto sanitario mundial ha mostrado un rápido crecimiento desde el año 2000 y la proporción de la población mundial que soporta un gasto sanitario catastrófico (Definido como un gran gasto directo en relación con el consumo o los ingresos de los hogares) no ha dejado de crecer. La proporción de población mundial que gasta más del 10 % del presupuesto familiar en atención de salud alcanzó el 12,7 % en 2015, comparado con el 9,4 % del año 2000. [1]

Este aumento ha sido más pronunciado los países de ingreso bajos y medianos, con una tasa del 6 % anual, mientras que en los países de ingresos altos la tasa de crecimiento es de 4 %. [2] Desde el año 2011, la tendencia promedio de crecimiento de la proporción de gasto en salud ha seguido de cerca el crecimiento de la economía en general, y ha mantenido en buena medida el aumento de la proporción del gasto en salud en relación con el PIB, siendo su nivel actual de alrededor del 10 % del PIB mundial. [3]

Las expectativas a futuro es que la evolución creciente del gasto en salud se acelere. Específicamente se espera que el gasto en atención de salud pública aumente en aproximadamente 1,5 % del PIB en las economías desarrolladas durante un periodo proyectado de 15 años, desde 2014-2030. [4]

Para los países de pertenecientes a la OCDE el gasto en salud superará el crecimiento del PIB en los próximos 15 años en casi todos los países de la OCDE. El gasto sanitario per cápita aumentará a una tasa promedio anual del 2,7 % en la OCDE y alcanzará el 10,2 % del PIB en 2030, frente al 8,8 % en 2018.[3]

Este crecimiento en el gasto en salud puede ser explicado por diferentes fenómenos incluyendo la mejora de las tecnologías, la mejora en el estado de salud de la población general, y el envejecimiento poblacional. Se estima que el progreso tecnológico es responsable de entre un 10 % y 75 % del incremento en el gasto sanitario en el mundo, con cifras que varían entre los diferentes estudios consultados. En relación a esto, el aumento de los ingresos en los países ha generado un aumento en la cobertura de los seguros lo que a su vez incentiva el desarrollo de modernos y costosos tratamientos. [5]

El envejecimiento de la población es otro fenómeno importante para explicar el crecimiento del gasto en salud. Varios autores [6] [7] [8] investigaron este tema y encontraron que la edad es el principal factor que incide en el aumento del gasto sanitario. El envejecimiento de la población ha incrementado la demanda de servicios de salud debido al aumento de la esperanza de vida y el cambio en los perfiles epidemiológicos en los que se incrementa la presencia de enfermedades crónicas, lo que deriva en el uso de mayores servicios de salud y así en el gasto sanitario general. Por otro lado, hacia 2050, la proporción de población de 80 años

de edad y mayores será más del doble respecto a la actual, lo que generaría un aumento considerable en el gasto sanitario.

Otros autores plantean que es potencialmente más relevante el tiempo hasta la muerte por sobre el efecto de la edad. Este fenómeno se describe en la literatura como la existencia de una “red herring” del gasto en salud. Este término se refiere a una falacia lógica que desvía la atención del tema tratado: la edad desvía la atención del verdadero problema que sería la proximidad a la muerte. La idea central en esta hipótesis es que se espera que las personas gasten más en salud, en promedio, cuando están enfermas o próximas a la muerte, no necesariamente cuando llegan a la vejez. Utilizando datos para Suiza en los años 1997 a 2003, Zweifel [9] [10] encuentra que el envejecimiento de la población es un pista falsa del gasto en atención médica, distrayendo la atención del factor importante que es el tiempo hasta la muerte. De forma similar, Dormont et al (2006) [12], Felder et al. (2010) [11] y Howdona y Rice (2018) [13], encuentran evidencia a favor de la importancia de la proximidad a la muerte sobre el gasto en salud, utilizando datos de Francia, Suiza y Reino Unido, respectivamente.

En Chile se observa una tendencia creciente en el gasto en salud como porcentaje del PIB desde el año 2006, pasando del 6 % al 9,4 % en el año 2020, un valor superior al promedio de los países integrantes de la OCDE.¹ Este aumento progresivo del gasto en salud en Chile ha implicado un incremento tanto del gasto de bolsillo (gasto directo de las personas) y como del gasto público (gasto del gobierno), siendo este último el que experimentó un crecimiento más acelerado.² [14]

Adicional a esto, existen estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE) sobre envejecimiento poblacional indicando que la proporción de la población mayor de 64 años crecerá en los próximos años alcanzando al 25 % de la población en el año 2050.³ [15]

Por lo tanto, Chile es un caso de estudio relevante y es importante responder a la pregunta de investigación ¿cuál es el determinante más relevante para el gasto en salud, la edad o la proximidad a la muerte?

En este trabajo de investigación se realiza un análisis empírico para comparar el efecto de la edad sobre el gasto en servicios de salud versus el efecto de la proximidad a la muerte, utilizando datos administrativos del universo de beneficiarios del seguro público de salud chileno, FONASA, en el año 2017. La característica distintiva del gasto en salud es que existe una acumulación relativamente importante de personas con gasto igual a cero debido a que no ocuparon el seguro de salud, por lo que se utilizan modelos de dos partes que es el método apropiado para estudiar este tipo de fenómenos. Los resultados obtenidos son consistentes con la hipótesis del “red herring” de gasto en salud para Chile: el factor más relevante que afecta en el incremento del gasto sanitario en Chile es el tiempo hasta la muerte, más que la edad. Este efecto estimado y a la conclusión a la que se llegó es descriptivo pero no necesariamente causal debido a que no existe una fuente de variación exógena evidente. Por lo tanto, al incluir la variable tiempo hasta la muerte en el estudio del gasto en salud es un factor relevante pero la edad sigue teniendo relevancia a los largo de los años.

2. Literatura

Existe gran cantidad de literatura que estudia la relación entre el gasto en salud derivado de la utilización de servicios de salud, y los determinantes relacionados al ciclo de vida del individuo. Por un lado, hay investigaciones que afirman que el principal factor del aumento del gasto en salud es la edad (incluir referencias, las que tienes más abajo). Otros estudios refutan esta idea, sosteniendo que es el tiempo hasta la muerte el factor determinante en el nivel de gasto incurrido, lo que implica la existencia de un “red herring” del gasto sanitario (incluir referencias). El término “red herring” se refiere a una falacia lógica que desvía la atención del tema tratado, en este caso la edad desvía la atención del verdadero problema que sería la proximidad a la muerte.

En la literatura sobre el gasto en salud diversos autores encuentran una relación con la edad del indivi-

¹ Ver figura A.1 en los anexos para una mayor descripción de la evolución del gasto en salud como porcentaje del PIB en Chile.

² Ver figura A.2 en los anexos para una descripción de la evolución del gasto en salud público y de bolsillo en Chile.

³ Ver figura A.3 en los anexos para ver la población por edad y sexo, 1992, 2018 y 2050.

duo, lo que llama la atención sobre la importancia del envejecimiento poblacional en el incremento de gasto en salud a futuro. En esta línea se enmarca el trabajo de Russel y Louise (1981) [7] quienes estiman modelos de predicción con datos de Estados Unidos para el uso de atención médica (“backward prediction”, hacia atrás, y “forward prediction”, hacia adelante), desde 1950 y hasta el año 2050, mostrando la importancia de los cambios de estructura de edades de la población en las predicciones. Una de sus principales conclusiones es que la atención institucional consumirá una parte cada vez mayor del presupuesto de atención médica en el próximo siglo, debido al envejecimiento poblacional. Más tarde, Schneider y Guralnik (1990) [8] usaron las proyecciones de la Oficina del Censo de Estados Unidos sobre el crecimiento de la población de mayor edad para proyectar los costos futuros en salud de la población de 85 años o más. Estos autores encuentran que los costos en atención médica de los adultos mayores se van a multiplicar por seis para el año 2040. Posteriormente, Karlsson y Klohn (2014) [6] estiman modelos de gastos de atención de largo plazo (GLP), utilizando la probabilidad de morir como una medida del tiempo hasta la muerte. Utilizando datos administrativos de Suecia y estimadores por efectos fijos, los autores comprueban que, aunque el tiempo hasta la muerte es un predictor relevante, la edad en sí sigue siendo el principal impulsor de los gastos sanitarios de largo plazo.

Por otro lado, otros autores encuentran que el tiempo hasta la muerte tiene más importancia sobre el gasto en salud que la edad. En esta línea se enmarca Zweifel et al (1999 y 2004) [9] [10] introducen el análisis del “red herring” del gasto en salud cuestionando que el principal determinante del incremento del gasto promedio en atención médica sea la edad. Estos autores estiman el gasto en salud de las personas controlando por su edad y por la proximidad al momento de la muerte con datos de Suiza y utilizando un modelo de dos partes. Su principal conclusión es que la edad es insignificante si se controla por el tiempo hasta la muerte, y consecuentemente, argumenta que el envejecimiento de la población no tendrá un impacto significativo en el gasto en salud a futuro. Luego Felder et al (2010) [11] realizan un estudio controlando por el tiempo hasta la muerte y resalta la importancia de la existencia de una potencial endogeneidad si el gasto sanitario influye en la esperanza de vida restante. Para controlar por esta dificultad metodológica utiliza un periodo de observación de 10 años sobre gasto en salud mensual, características socioeconómicas y estado de supervivencia para predecir el tiempo hasta la muerte y luego usar los valores pronosticados como instrumentos en la regresión para el gasto sanitario. Sus resultados muestran evidencia sobre la existencia de la red herring. En un estudio más actual, Howdona y Rice (2018) [13], señalan que el gasto en salud está determinado principalmente por la proximidad a la muerte en lugar de la edad y que la proximidad a la muerte en sí misma es un indicador de morbilidad. Los autores llegan a esta conclusión utilizando estadísticas de episodios hospitalarios y datos administrativos longitudinales de gastos en atención médica de personas que fallecieron en Reino Unido durante 2011-2012.

En un estudio que incluye más dimensiones para explicar el comportamiento del gasto en salud, Dormont et al (2006) [12] evaluaron los efectos del cambio demográfico, los cambios en la morbilidad y los cambios en las prácticas médicas sobre el crecimiento de los gastos de atención en salud, utilizando información de pacientes franceses en los años 1992 y 2000. Estos autores implementan un método de micro simulación para luego aplicar estos resultados a nivel macroeconómico y concluyen que el aumento de los gastos de atención médica debido al envejecimiento poblacional es relativamente pequeño.

3. El sistema de salud en Chile y el seguro público de salud, Fonasa.

Las fuentes de financiamiento predominantes del sistema de salud chileno en el año 2020 fueron las siguientes: (1) el aporte fiscal y cotizaciones legales (o financiamiento obligatorio) corresponde al 62,8 % del total de gasto en salud; (2) el pago de bolsillo y copago que alcanza el 31,5 % del gasto en salud total; y (3) cotizaciones voluntarias que corresponden al 5,7 %. [16]

El sistema de seguros de salud en Chile es de carácter mixto e incluye aseguramiento público del Fondo Nacional de Salud (Fonasa), privado de Instituciones de Salud Previsional (ISAPRE) y de otros seguros específicos como los de Fuerzas Armadas y de Orden (CAPREDENA y DIPRECA). En el año 2020, el 77,8 % de la población total de Chile pertenecía al sistema de Salud Fonasa, el 17,2 % a Isapre, el 5 % pertenecía a otros seguros. [16]

El foco de atención de este trabajo es el seguro público de salud Fonasa, debido a la alta cobertura po-

blacional que presenta y a la disponibilidad de datos homogéneos de gasto en salud para sus beneficiarios.

El seguro público de salud, Fonasa, se financia con el pago de una prima correspondiente al 7 % del ingreso de los cotizantes. Pueden ser titulares del seguro de salud público las personas trabajadoras dependientes e independientes y sus cargas familiares, personas que carecen de recursos, causantes de subsidio único familiar, adultos mayores pensionados, personas con pensión de invalidez y beneficiarios del programa de reparación y atención integral en salud y derechos humanos (PRAIS).

Los afiliados de Fonasa tienen acceso a la red pública de prestadores de salud y, en algunos casos, a prestadores privados. En la red de salud pública, el copago a cargo del beneficiario se determina de acuerdo a los ingresos de los titulares del seguro y de la cantidad de cargas médicas. Con este objetivo los beneficiarios son agrupados en 4 Tramos: (A) incluye a las personas carentes de recursos, su atención es gratuita en hospitales y consultorios de la red pública; (B) son consideradas las personas cuyo ingreso imponible mensual es menor o igual a \$276.000, personas beneficiarias de pensiones básicas solidarias y su atención es gratuita en hospitales y consultorios públicos; (C) incluye a las personas con un ingreso imponible mensual mayor a \$276.001 y menor o igual a \$402.960, por su atención deben pagar el 10 % del arancel en hospitales públicos; (D) son consideradas las personas con un ingreso imponible mensual mayor a \$402.961. por su atención tienen que pagar un 20 % del arancel en el servicio de salud público. Los afiliados de los tramos B, C y D pueden solicitar servicios de salud en prestadores privados habilitados por Fonasa, con un copago del 40 % del precio de la prestación que es regulado por el Ministerio de Salud. [17]

Específicamente, desde el 2015 al 2019 el gasto en Fonasa se ha incrementado en un 38 % real, impulsado por el aumento de las prestaciones de salud a las que accede su población beneficiaria. Como podemos observar en la figura 1, el gasto total en el 2015 fue de aproximadamente \$6.000.000.000 y en 2019 aumentó a casi \$9.000.000.000.[18] Esta alza considerable del gasto explicaría la preocupación por saber en qué momento se gasta más en salud.

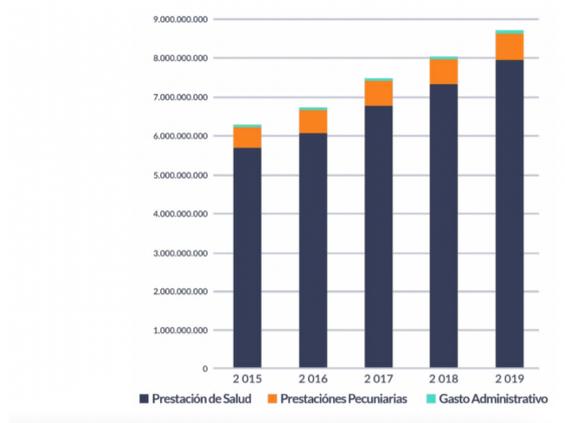


Figure 1: Evolución del gasto en Fonasa por componente (miles de pesos 2019)

4. Datos

En este estudio se utilizan las bases de caracterización de gastos de Fonasa para los años 2017, 2018 y 2019. En estas bases se incluye la información de gasto asociado al uso del seguro de salud, incluyendo atenciones hospitalarias y ambulatorias, sumadas a lo largo de cada año, en pesos chilenos. Adicionalmente estas bases incorporan información socio-económica de los beneficiarios del seguro incluyendo el sexo, la fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, región y comuna de residencia y el tramo Fonasa (A, B, C o D).

Para maximizar la cantidad de meses en las que podemos observar fallecimientos de beneficiarios, en este estudio utilizo la información de gasto y descripción socioeconómica de los beneficiarios de Fonasa en el año 2017. De los años 2018 y 2019 utilizo solamente la información de fecha de fallecimiento.

La base de datos para el año 2017 incluye 24.714.760 observaciones. Dados los objetivos del presente estudio se realizó la siguiente selección muestral: (1) se eliminaron personas fallecidas en el año 2017 o años anteriores (3.751.462 observaciones, que equivalen al 15,18 %); (2) se eliminaron 7.036.823 observaciones de personas que no tenían información del tramo de Fonasa. Así, la muestra de trabajo incluye 13.926.475 de observaciones.

La definición que utilizó para el gasto en salud es la suma del gasto realizado durante al año 2017, para la totalidad de servicios de salud considerando los gastos por modalidad de atención institucional (MAI), por modalidad libre elección (MLE), por prestaciones pecuniarias y por gastos de administración.

Este estudio relaciona el gasto anual en salud con dos dimensiones del individuo: el tiempo transcurrido hasta la muerte o TTD (por sus siglas en inglés) y la edad. Para construir la variable TTD es necesario, en primer lugar, agrupar los individuos en dos categorías, fallecidos y sobrevivientes, utilizando la información contenida en la variable de fecha de fallecimiento. El grupo de fallecidos está compuesto por aquellos individuos con fecha de fallecimiento entre el 1 de enero de 2018 y el 30 de noviembre de 2019 (179.427 observaciones, 1,3 %) ⁴. Dentro de este grupo, 85.711 personas tienen fecha de fallecimiento en el año 2018 y 93.716 en el año 2019. Los sobrevivientes son individuos que se encontraban vivos hasta el 1 de diciembre de 2019 (13.747.048, 98,7 %).

La variable TTD mide la cantidad de meses que transcurren desde el 31 de diciembre del 2017 hasta la muerte del individuo. Así, para los fallecidos, la variable TTD toma valores entre 0 y 23. Para los sobrevivientes al 30 de noviembre de 2019, la variable TTD toma el valor 24.

En la Figura 2 podemos observar el perfil del promedio de gasto anual en salud para cada valor de TTD, según el sexo del individuo. Entre los fallecidos, se ve un patrón decreciente en el gasto a medida que aumenta el tiempo que transcurre desde 31 de diciembre de 2017 y el fallecimiento del individuo. Para los sobrevivientes (TTD=24) el promedio del gasto es menor a \$1000 dólares, es decir, un 91 % menos del gasto promedio realizado entre los fallecidos a noviembre de 2019.

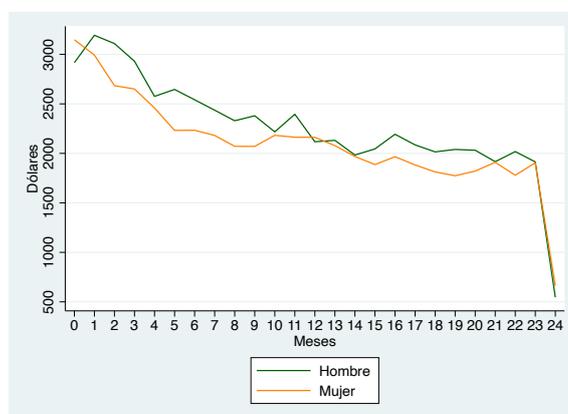


Figure 2: Promedio de gasto en salud anual por tiempo transcurrido hasta la muerte, para hombres y mujeres.

Como el análisis también se basa en la edad (medida en años), se analiza el perfil de gasto por edad dividido por género como se observa en la Figura 3. El gasto va en aumento y llega a su punto máximo, más de \$1500 anuales, en aproximadamente los 80 años para hombres y para mujeres. Además, para las mujeres, se observa un incremento relativamente importante entre los 15 y 40 años, en comparación a los hombres. Esto puede ser explicado por que las mujeres en esas edades toman decisiones de fertilidad y pueden incurrir en un gasto mayor en atenciones de salud.

⁴En la base de datos la cantidad de fallecidos en diciembre de 2019 es igual a cero. Esto podría deberse a que la información referida al año 2019 fuera preliminar.

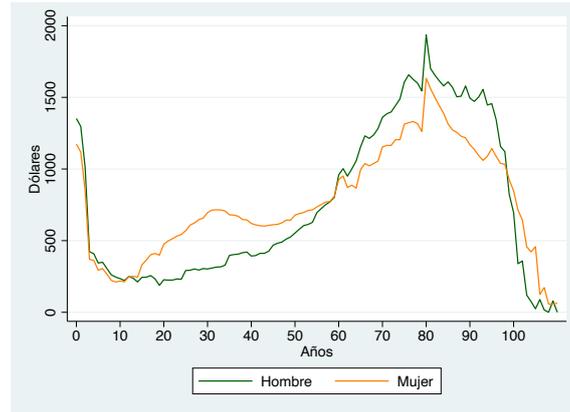


Figure 3: Promedio de gasto en salud anual por edad, para hombres y mujeres.

Las Figuras 2 y 3 nos permiten tener una primera evidencia descriptiva de que tanto la edad como el tiempo hasta la muerte pueden tener un efecto sobre el gasto en salud de las personas.

La muestra de trabajo es similar en su estructura de edad y sexo a la población de Chile, como se puede ver en las Figuras 4 y 5. La población de Chile, respecto de la muestra es mayor en cantidad, porque en la muestra solo se consideran los afiliados a Fonasa del año 2017, pero tienen una forma similar en distribución.

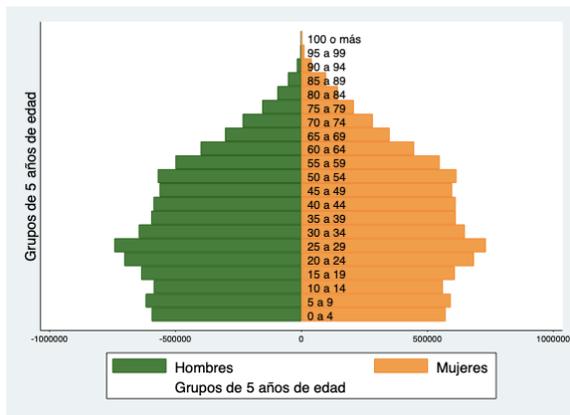


Figure 4: Pirámide poblacional con datos del Censo 2017.

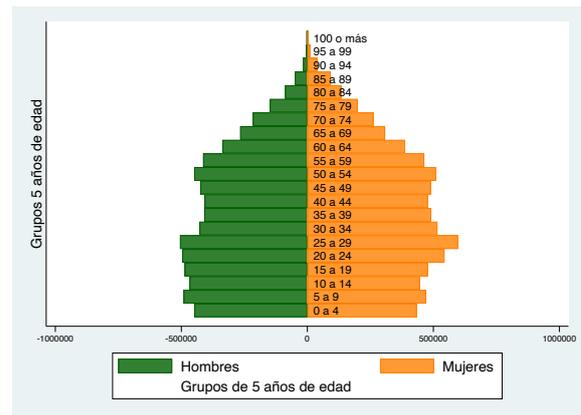


Figure 5: Pirámide poblacional con la muestra de trabajo (datos de Fonasa del año 2017).

En la Figura 6 se presenta la distribución de observaciones para los individuos fallecidos. Observamos claramente que se produce una mayor proporción de muertes en los meses de invierno. Según cifras del Instituto Nacional de estadísticas los meses con más defunciones en Chile son junio, julio y agosto. (INE, Anuario de estadísticas vitales , 2019)



Figure 6: Distribución de los fallecidos según tiempo hasta la muerte por género.

En la Figura 7 presento la distribución de individuos separándolos en fallecidos y sobrevivientes en relación a su edad y sexo. Se observa que existe una alta acumulación de individuos fallecidos en el rango de edad de los 70 a 90 años mientras que los sobrevivientes se distribuyen de forma relativamente uniforme desde los 0 a los 50 años. En cuanto a la cantidad de individuos, desde los 20 años hay más cantidad de mujeres sobrevivientes que varones para cada edad. Por el lado de los fallecidos, hasta los 80 años, los fallecidos varones superan a las mujeres.

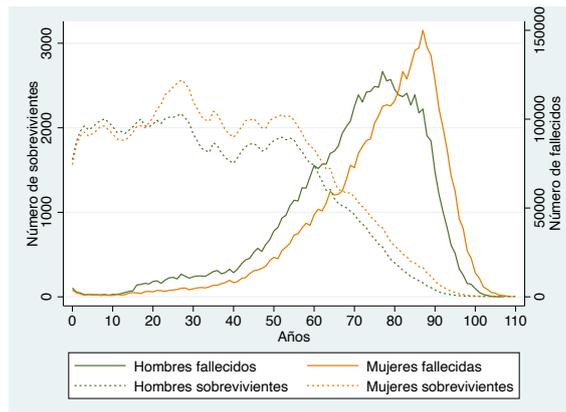


Figure 7: Distribución de las observaciones por edad y género.

El cuadro 1 incluye estadísticos descriptivos para todas las variables utilizadas en el modelo empírico. Es de destacar que en el año 2017 el gasto en salud promedio es mayor para los fallecidos que para los sobrevivientes de ese año y el promedio de la edad de las personas fallecidas es 70 años aproximadamente y ronda los 35 años para los sobrevivientes. El tiempo hasta la muerte promedio de los fallecidos es igual a 12 (meses), es decir, un año. Por otro lado, hay mayor cantidad de mujeres que hombres, la región metropolitana abarca un 38 % de la muestra aproximadamente y el tramo más característico es el tramo B.

Variable	Todas las observaciones n=13.740.445				Observaciones con Gasto=0 n= 4.839.550				Observaciones con Gasto>0 n= 8.900.895			
	Fallecidos n=178.371		Sobrevivientes n=13.562.074		Fallecidos n= 44.388		Sobrevivientes n= 4.795.162		Fallecidos n= 133.983		Sobrevivientes n= 8.766.912	
	Promedio	SE	Promedio	SE	Promedio	SE	Promedio	SE	Promedio	SE	Promedio	SE
Gasto (2017 en dólares)	2.214	4.157	612,86	1.395,27	0	0	0	0	2.957	4.564	948	1.641,28
Edad	72	16,84	37	22,26	71	19,16	35	20,64	73	15,96	38	23,11
TTD	12	6,7	24	0	13	6,58	24	0	12	6,73	24	0
Género	0,48	0,50	0,53	0,49	0,39	0,49	0,40	0,49	0,51	0,49	0,6	0,49
Pertenece al Tramo A	0,38	0,49	0,37	0,48	0,34	0,47	0,35	0,48	0,40	0,49	0,39	0,48
Pertenece al Tramo B	0,08	0,271	0,24	0,43	0,14	0,35	0,34	0,47	0,06	0,24	0,19	0,38
Pertenece al Tramo C	0,70	0,458	0,32	0,47	0,66	0,47	0,28	0,45	0,71	0,45	0,35	0,48
Pertenece al Tramo D	0,11	0,31	0,19	0,39	0,09	0,28	0,16	0,37	0,11	0,31	0,21	0,41
	0,12	0,32	0,24	0,43	0,11	0,31	0,23	0,42	0,12	0,32	0,25	0,43

Cuadro 1: Estadísticos descriptivos de la muestra de trabajo

Al analizar la base de datos, se observa una acumulación de observaciones con el mismo valor de gasto, específicamente con 34,20921 dólares, correspondiente al 35,25 % aproximadamente del total de la muestra. Debido a que 34 dólares en gasto anual es un valor relativamente bajo para el estándar de gasto en salud en Chile, asumimos que estos individuos no realizan gasto en salud, es decir, los consideramos como gasto igual a cero.

5. Método

El objetivo de esta investigación es estudiar como el gasto en salud se relaciona tanto con la edad como el tiempo transcurrido hasta la muerte del individuo (TTD)

En la distribución del gasto en salud y en cualquier medida de uso de atención médica (pacientes hospitalizados, ambulatorios, sala de emergencias, visita dental, atención preventiva, etc), hay una fracción considerable de la población general que no utiliza ningún tipo de atención médica durante un período definido. Los dominios de todos estos resultados de atención medica son cero o positivos. Este es el caso de los datos de gasto en salud de los beneficiarios de Fonasa en el año 2017.

La literatura en salud utiliza modelos de dos partes para análisis empíricos en estos casos.[20] Estos modelos se formulan como una mezcla de una distribución binomial (primera parte, un modelo de probabilidad no lineal) y una distribución estrictamente positiva (segunda parte, estimada por GMM). Para este trabajo utilizo un modelo probit para la decisión del uso del seguro y un estimador por Mínimos Cuadrados Ordinarios para el monto del gasto. Los errores estándar se computan robustos a la presencia de cluster a nivel de comuna.

1. Primera parte: modelo de probabilidad de realizar gasto en salud.

El modelo probit es el siguiente:

$$P(G_i > 0|x) = \phi[\beta_0 + \beta_1 A_i + \beta_2 (A_i^2) + \beta_3 TTD_i + \beta_4 F_i + \beta_5 S_i + \beta_6 R_i + \beta_7 T_i] \quad (1)$$

Donde:

G_i = Gasto anual en salud de la persona i , en dólares.

A_i = Edad de la persona i , en años.

TTD_i = Tiempo hasta la muerte, en meses (contado desde Diciembre del 2017).

F_i = Variable binaria que toma el valor 1 si el individuo es mujer y cero si es varón.

S_i = Variable binaria que toma el valor 1 si el individuo es sobreviviente y cero si es que murió después del 31 de diciembre del 2017 y antes de noviembre del 2019.

R_i = Efecto fijo de región de residencia.

T_i = Tramo de Fonasa al que pertenece el individuo i .

2. Segunda parte: modelo de monto de gasto en salud para los individuos que realizan gasto en salud.

El modelo de regresión lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios para modelar el monto del gasto en salud realizado es:

$$G_i = \beta_0 + \beta_1 A_i + \beta_2 (A_i^2) + \beta_3 TTD_i + \beta_4 F_i + \beta_5 S_i + \beta_6 R_i + \beta_7 T_i + \mu_i \quad (2)$$

Adicionalmente, comparo los resultados del modelo de dos partes, con la estimación por separado del modelo de probabilidad para la decisión de realizar gasto en salud (o utilizar el seguro de salud) y, por parte, de la decisión de cuanto gasto en salud realizar para los individuos que realizaron gasto. En el primer caso utilizo un modelo probit. En el segundo caso, estimo el modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

6. Resultados

En el cuadro 2 presento los efectos marginales para el modelo de dos partes y el modelo probit, considerando y no considerando la variable "tiempo hasta la muerte."^{en} las estimaciones. Las columnas (1) y (3) son los resultados de las estimaciones incluyendo la variable TTD y las columnas (2) y (4) son los efectos sin incluir dicha variable.

Modelo	Two part model		Probit	
	Con TTD (1)	Sin TTD (2)	Con TTD (3)	Sin TTD (4)
Efectos marginales				
TTD	-32,83*** (1,355)	-	-0,0028859*** (0,0002)	-
Edad	9,02*** (0,1992)	9,725*** (0,2018)	-0,0003195*** (0,0001264)	-0,0003153*** (0,0001272)
Mujer	68,44*** (4,251)	63,827*** (4,319)	0,1845208*** (0,0013072)	0,184488*** (0,001272)
Tramo B	142,31*** (16,065)	142,5*** (16,138)	0,1894317*** (0,009845)	0,1894427*** (0,0098477)
Tramo C	17,33 (16,434)	16,36 (16,48)	0,2260275*** (0,0112125)	0,2260262*** (0,011212)
Tramo D	-124,77*** (18,08)	-127,71*** (18,167)	0,2063315*** (0,0114789)	0,2063176*** (0,011476)
Número de observaciones	13.740.445	13.740.445	13.740.445	13.740.445

Cuadro 2: Efectos marginales del modelo de dos partes y Probit, incluyendo y no incluyendo la variable TTD.

En el cuadro 3 presento los efectos marginales estimados para el modelo en dos partes (columna 1), el modelo de probabilidad de realizar gasto (columna 2) y el modelo de cantidad de gasto realizado, condicional a haber realizado gasto (columna 3).

Modelo	Two part model (1)		Probit(2)		MCO(3)	
	G(Todas las observaciones)		Pr(G>0)		G(i con G>0)	
Efectos marginales						
TTD	-32,84***	(1,356)	-0,00289***	(0,000209)	-46,42***	(2,01)
Edad	9,02***	(0,199)	-0,00032**	(0,000126)	12,69***	(0,23)
Mujer	68,44***	(4,252)	0,185***	(0,00131)	-169,4***	(4,743)
Sobrevivientes	-467,8***	(18,98)	0,0271***	(0,00304)	-762,8***	(27,9)
Tramo B	142,3***	(16,07)	0,189***	(0,00985)	-126,6***	(16,1)
Tramo C	17,33***	(16,43)	0,226***	(0,0112)	-355,6***	(11,61)
Tramo D	-124,8***	(18,08)	0,206***	(0,0115)	-535,2***	(14,7)
Número de observaciones	13.740.445		13.740.445		8.900.895	

Cuadro 3: Efectos marginales de los modelos estimados (Probit, MCO y modelo de dos partes).

El efecto de un mes más hasta la muerte sobre el gasto en salud es negativo y estadísticamente significativo al 1 %. Con el modelo en dos partes vemos que un mes más hasta la muerte disminuye el gasto sanitario en 33 dólares aproximadamente. La probabilidad de gastar disminuye en promedio en un 0,29 puntos porcentuales si la persona está un mes más alejada de su muerte. El monto de gasto para los beneficiarios que usan el seguro de salud disminuye en 46 dólares si el individuo esta un mes más lejos de morir.

El efecto de un año adicional de edad con el modelo de dos partes genera un aumento en el gasto de 9 dólares. La probabilidad de gastar disminuye en promedio en un 0,032 puntos porcentuales con un año más de edad. El monto de gasto para los individuos que realizan gasto con un año adicional aumenta en 13 dólares.

Adicionalmente, en todos los modelos encuentro que las mujeres gastan más en salud que los hombres. En cuanto al ingreso, aproximado por el tramo de Fonasa, se observa que los tramos con un menor ingreso, es decir, el tramo B tiene un mayor gasto en salud que los tramos C y D.

Es importante aclarar que estos resultados son estadísticamente significativos al 5 %, es decir, que de la significancia que se habla es significancia estadística y no sobre cambios numéricos relevantes.

6.1. Efectos heterogéneos del tiempo hasta la muerte

A continuación presento de forma gráfica la estimación de los efectos marginales de TTD sobre gasto en salud utilizando el modelo en dos partes y dividiendo la muestra según la edad, el sexo y el tramo de Fonasa (proxy de ingreso). Los resultados obtenidos con el modelo Probit y la estimación por MCO entregan conclusiones muy similares, reportadas en los Anexos A.4 al A.9.

6.1.1. Efectos por grupos de edad

En la Figura 8 podemos observar que el grupo de mayor edad (Grupo 4) tiene un efecto de TTD más estadísticamente significativo en valor absoluto, decreciente a medida que aumenta el tiempo hasta la muerte y la estimación es más precisa.

En particular, en el grupo 1 de edad, con individuos hasta los 19 años, el intervalo de confianza del efecto, construido al 95 % incorpora el cero (línea roja punteada), lo que quiere decir que la estimación no es precisa y el efecto no es estadísticamente significativo. Esto puede deberse a que la muestra en ese rango de edad es más ruidosa y dispersa, porque tiene poca cantidad de fallecidos. En el grupo 2, con edades entre los 20 y los 49 años los estimadores son menos dispersos pero igualmente no significativos. En cuanto a los grupos 3 y 4, individuos desde los 50 años de edad, nos damos cuenta que la estimación es más precisa

que la de los anteriores grupos, siendo estadísticamente significativa. En particular, hay un efecto negativo que crece, en términos absolutos, a mayor tiempo hasta la muerte. Cabe destacar, como dije anteriormente, que los efectos estimados son significativos estadísticamente, esto quiere decir que no necesariamente los cambios numéricos mostrados son relevantes.

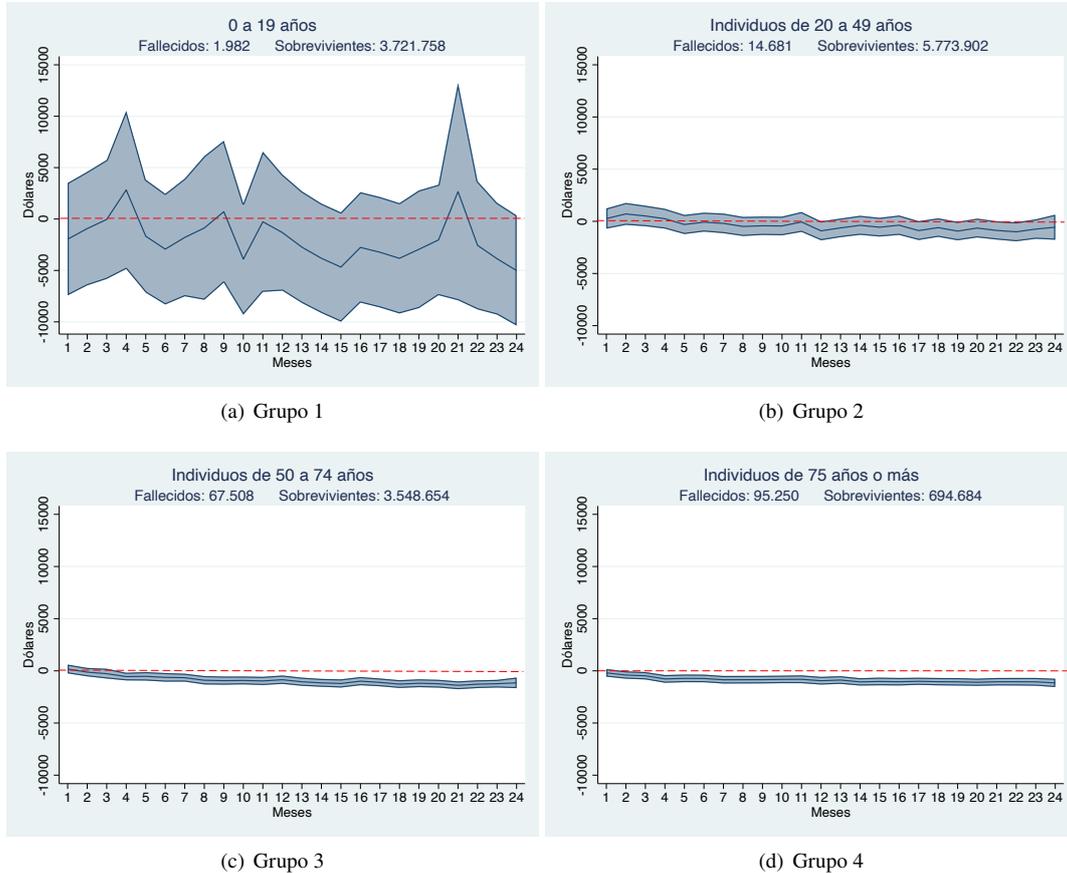


Figure 8: Efecto marginal del tiempo transcurrido hasta la muerte sobre el gasto anual en salud, por grupos de edad.

6.1.2. Efectos por sexo

En la Figura 9 podemos observar que las mujeres tienen un efecto más grande (en valor absoluto) que los varones. El efecto es creciente al aumentar el TTD sin diferencias claras por sexo. En cuanto a los errores estándar, las estimaciones por todos los métodos son relativamente precisas y los resultados estadísticamente significativos.

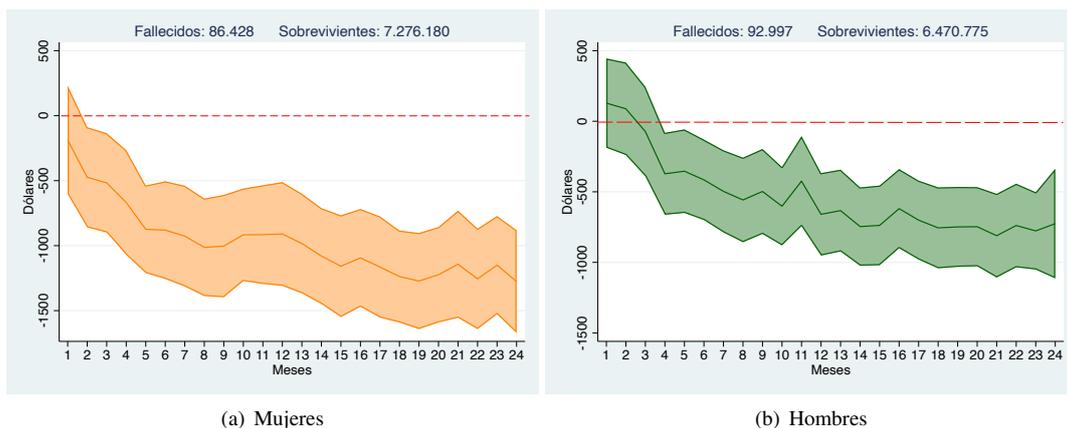


Figure 9: Efecto marginal del tiempo transcurrido hasta la muerte sobre el gasto anual en salud, por sexo.

6.1.3. Efectos por tramos

En la figura 10 podemos observar que el efecto es preciso y significativo solamente en el tramo B de Fonasa, en los otros tramos el efecto es más impreciso porque los errores estándar están más alejados al eje central de los gráficos. Las estimaciones de los tramos A y C no son estadísticamente significativas porque los intervalos de confianza incluyen el cero. Para el tramo D la estimación es estadísticamente significativa pero el efecto es impreciso por la dispersión de la muestra.

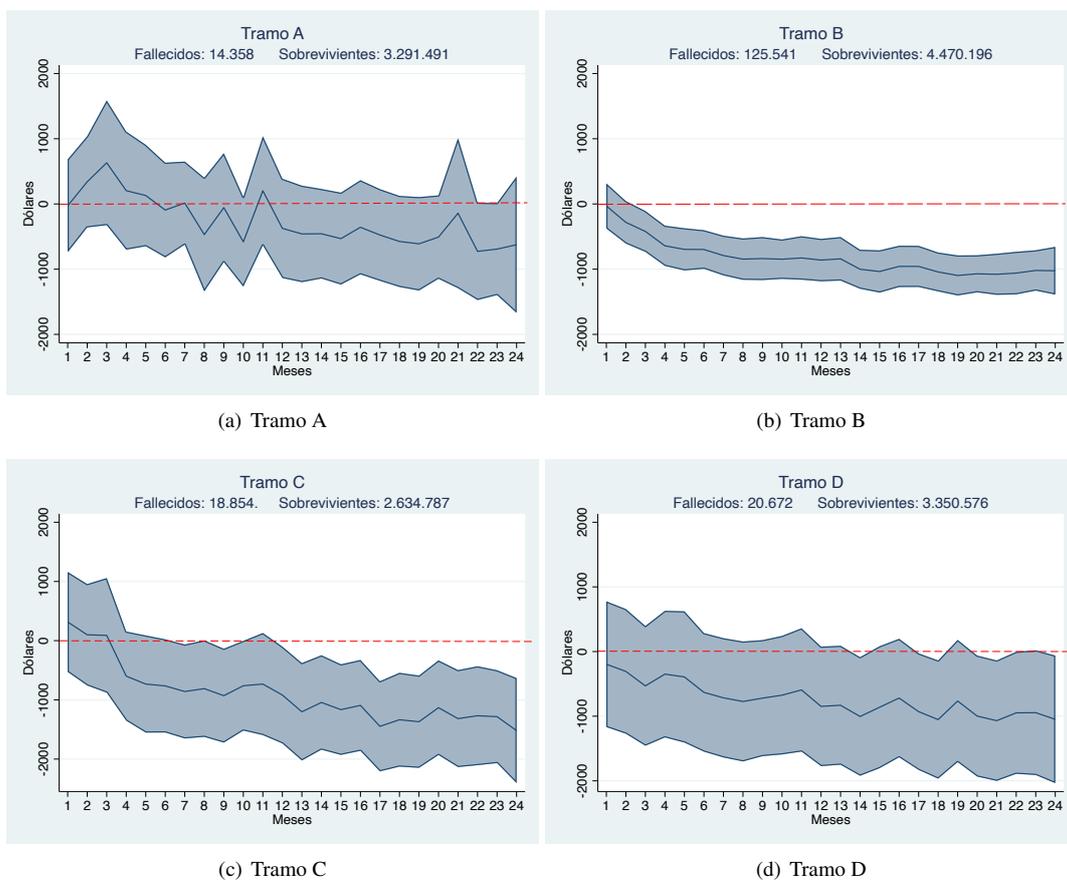


Figure 10: Efecto marginal del tiempo transcurrido hasta la muerte sobre el gasto anual en salud, por tramos de Fonasa.

7. Conclusiones

Se espera que el gasto en salud de un país aumente de acuerdo a la proporción de cantidad de personas mayores en la población, debido al envejecimiento de la población, lo que últimamente ha sido refutado por varios autores como Zweifel, poniendo en juego y poniendo en la disyuntiva ¿cuál es el verdadero determinante para que el gasto sanitario aumente?, para ello se considera la proximidad a la muerte y se comparan los efectos.

Utilizando datos de Fonasa del año 2017 se testeó la hipótesis del “red herring” del gasto en salud en Chile, haciendo una comparación de los efectos de la edad versus el tiempo transcurrido hasta la muerte, llegando a la conclusión que la edad no es el principal factor que afecta en el aumento del gasto en salud en el país, si bien existe un efecto positivo en la edad y el tiempo hasta la muerte, el efecto en mayor magnitud es el del TTD, en todos los modelos realizados.

Con esto, podemos comprobar la hipótesis del “red herring” del gasto en salud en Chile, siendo el envejecimiento de la población un pista falsa que distrae la atención de las decisiones que se deberían tomar en cuanto al financiamiento y recursos utilizados para los sistemas de salud, en particular para mejorar la redistribución de recursos y ayudar a solventar el gasto que está en constante aumento.

El debate de la pista falsa que enmarca el gasto sanitario sigue existiendo en diversos países y no hay una respuesta clara al respecto. En esta investigación se evidenció que al controlar y considerar la proximidad a la muerte de las personas fallecidas como factor relevante en el aumento del gasto en salud y dividir la muestra por grupos de edad, el efecto marginal del tiempo hasta muerte es decreciente mientras más lejano este de la muerte. Lo que significa que mientras mas lejano a la muerte menos gasta en salud, dejando en claro que esta variable es un factor importante de considerar en las estimaciones de gasto en salud pero aun así, la edad sigue teniendo relevancia en las estimaciones para investigar el aumento del gasto en salud chileno.

Por tanto, si no se considera el tiempo transcurrido hasta la muerte, no se tiene en cuenta el costo de morir, que como pudimos comprobar es un alto costo de morir y se corre peligro de poner énfasis excesivo en el envejecimiento de la población como determinante del costo futuro en salud, desviándonos del factor importante y de mayor significancia que es el costo de morir.

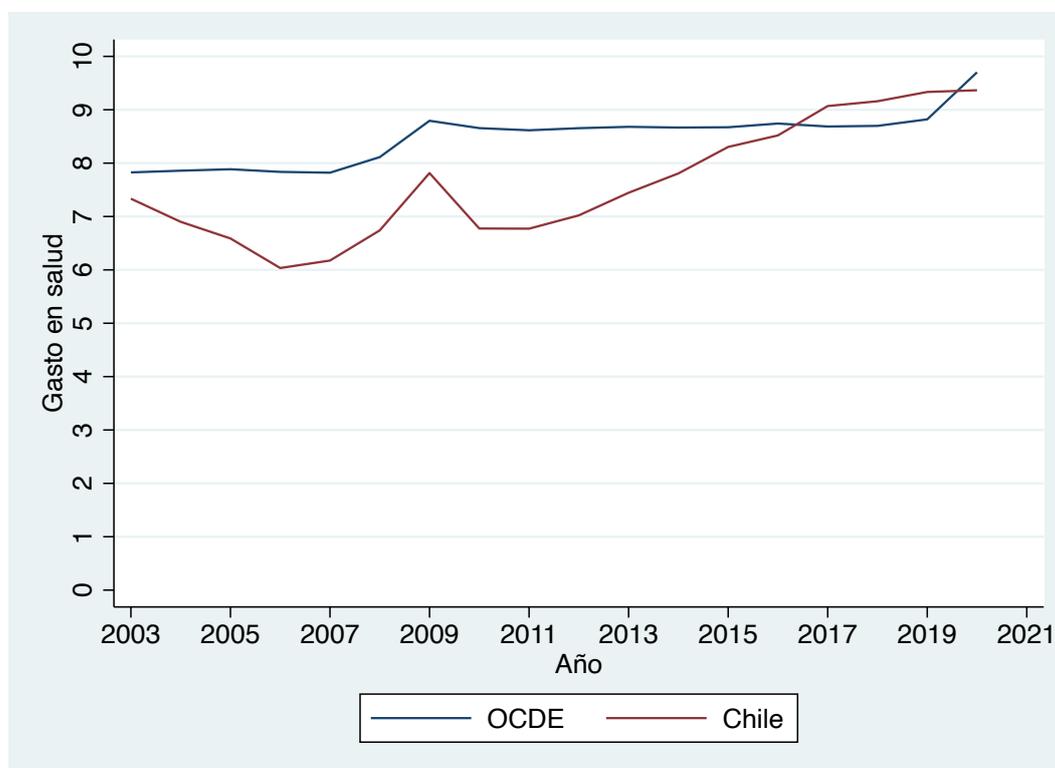
Referencias

- [1] OMS, “Estadísticas sanitarias mundiales 2020,” *Monitoreando la salud para los ODS (objetivos de desarrollo sostenible)*
- [2] Organización mundial de la salud (2019) “Los países están gastando más en salud, pero las personas siguen pagando demasiado de sus bolsillos”, *Comunicados de prensa* [Online]. Available: <https://www.who.int/es/news/item/20-02-2019-countries-are-spending-more-on-health-but-people-are-still-paying-too-much-out-of-their-own-pockets>
- [3] OECD (2019), “Health at a Glance 2019: OECD Indicators, OECD Publishing, París.” [Online]. Available: <http://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>.
- [4] Benedict Clements, Sanjeev Gupta y Baoping Shang (2014), “No es probable que dure la reciente desaceleración en el aumento del gasto público en salud en las economías avanzadas,” *Finanzas y desarrollo*. [Online]. Available: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2014/12/pdf/clements.pdf>
- [5] Magdalena Cardemil Winkler (2022), “Oportunidades y desafíos de la Salud Digital,” *Biblioteca del congreso nacional de Chile*. [Online]. Available: <https://obtienearchivo.bcn.cl>.
- [6] Karlsson M, Klohn F., “Testing the red herring hypothesis on an aggregated level: ageing, time-to-death and care costs for older people in Sweden.,” *Eur J Health Econ*, 2014. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23868467/>.
- [7] Russell, Louise B. “An Aging Population and the Use of Medical Care.” *Medical Care*, vol. 19, no. 6, 1981, pp. 633-43. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/3763925>
- [8] Schneider EL, Guralnik JM, “The Aging of America: Impact on Health Care Costs.” *JAMA*, 1990. [Online]. Available: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/381638>.
- [9] Zweifel, Peter, et al, “Population Ageing and Health Care Expenditure: New Evidence on the ‘Red Herring’”, *The Geneva Papers on Risk and Insurance. Issues and Practice*, vol. 29, no. 4, 2004. [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/41952787>.
- [10] Zweifel P, Felder S, Meiers M., “Ageing of population and health care expenditure: a red herring? ,” *Health Econ*. 1999 [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10544314/>.
- [11] Felder S, Werblow A, Zweifel P., “ Do red herrings swim in circles? Controlling for the endogeneity of time to death. ,” *J Health Econ*. 2010. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20022392/>.
- [12] Dormont B, Grignon M, Huber H., “Health expenditure growth: reassessing the threat of ageing,” *Health Econ* 2006. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16958079/>.
- [13] Howdon D, Rice N. , “Health care expenditures, age, proximity to death and morbidity: Implications for an ageing population.” *J Health Econ* 2018. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29182935/>
- [14] OCDE 2022, “Health spending,” *OCDE data* [Online]. Available: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>.
- [15] INE 2018, “Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 1992-2050,” [Online]. Available: <https://www.ine.gob.cl>.
- [16] Clínicas de Chile 2020, "Dimensionamiento del Sector Salud en Chile"[online]. Available: <https://www.clinicasdechile.cl/wp-content/uploads/2022/07/Dimensionamiento-2020.pdf>.
- [17] Fonasa 2022, “Tramos,” [online]. Available: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/tramos>
- [18] Fonasa 2019, “Cuenta Pública participativa FONASA, gestión 2019,” [online]. Available: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/noticia/PPP-2019-Fonasa>.

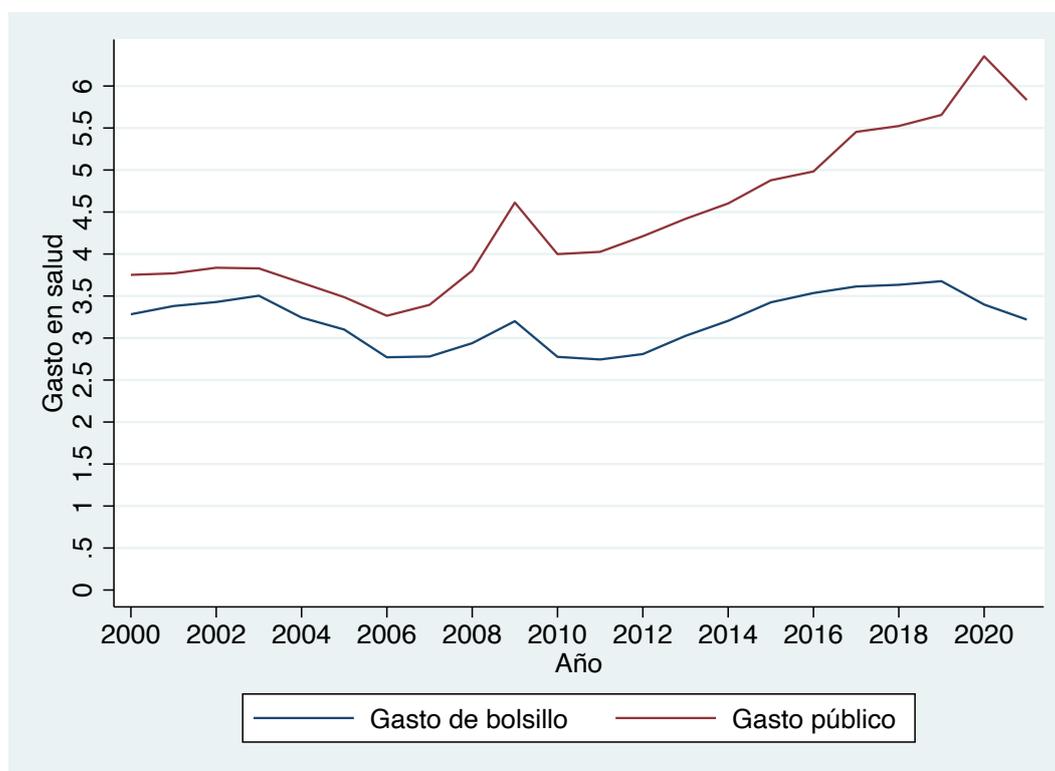
- [19] INE 2019, "Estadísticas vitales"[online]. Available: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/nacimientos-matrimonios-y-defunciones>.
- [20] Partha Deb, Edward C. Norton, Willard G. Manning, "Health Econometrics Using Stata," 2017.

A. Anexos

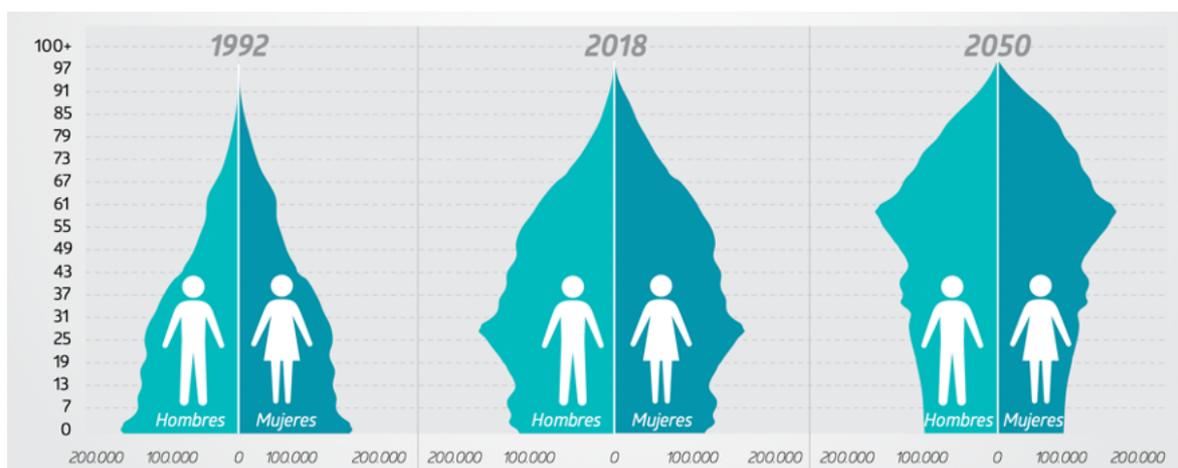
A.1. Comparación del gasto en salud como porcentaje del PIB de Chile con el promedio de los países de la OCDE, desde 2003 a 2021.



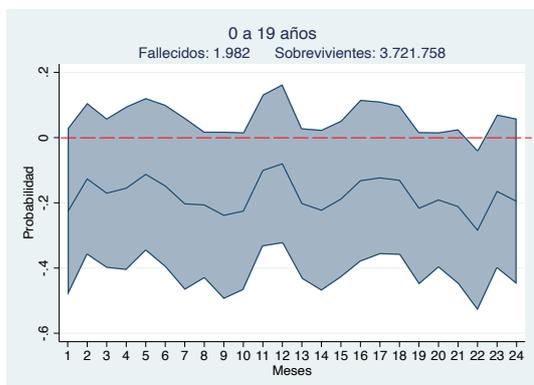
A.2. Gasto en salud en Chile como porcentaje del PIB, dividido en gasto de bolsillo y gasto público.



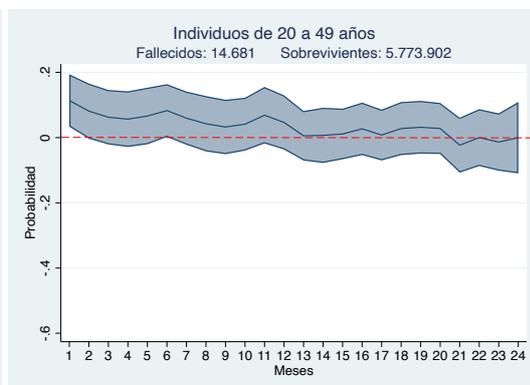
A.3. Población por edad y sexo, 1992, 2018 y 2050.



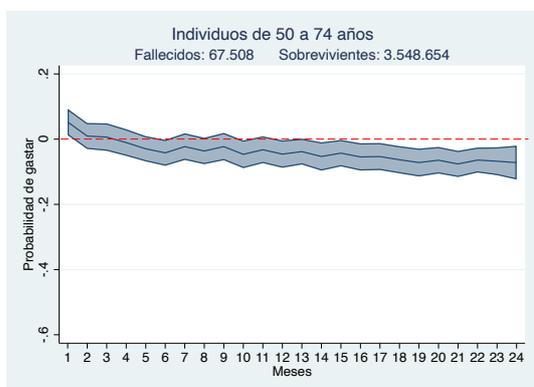
A.4. Efecto marginal de TTD en meses sobre la probabilidad de realizar gasto en salud, por grupos de edad. Modelo probit.



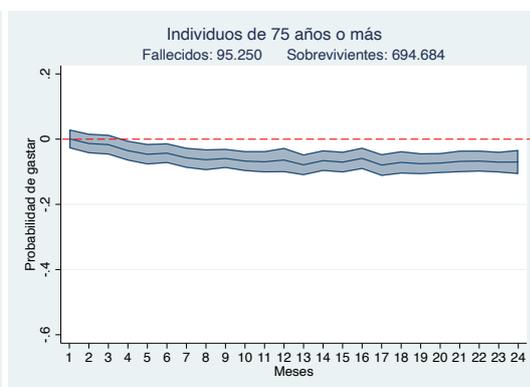
(a) Grupo 1



(b) Grupo 2

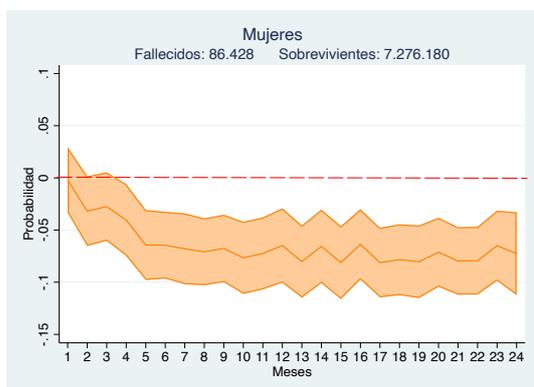


(c) Grupo 3

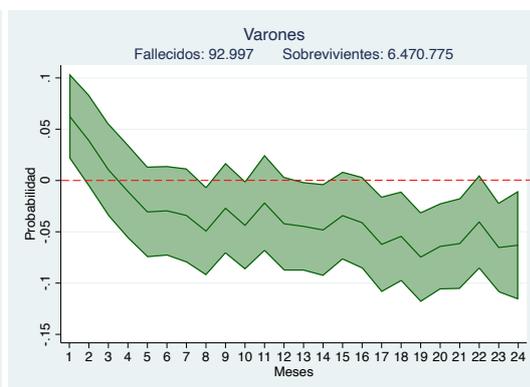


(d) Grupo 4

A.5. Efecto marginal del TTD en meses sobre la probabilidad de realizar gasto en salud, por sexo. Modelo probit.

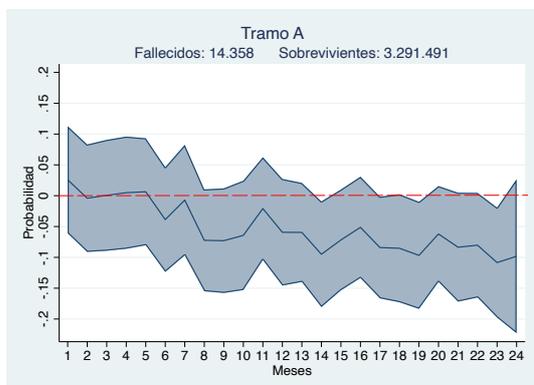


(e) Mujeres

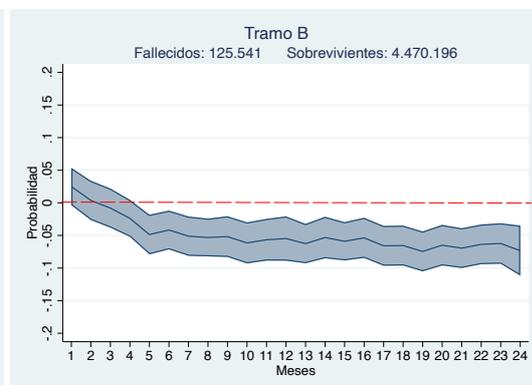


(f) Hombres

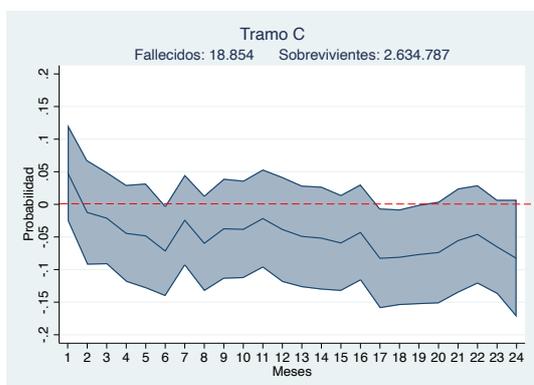
A.6. Efecto marginal del TTD en meses sobre la probabilidad de realizar gasto en salud, por tramos de Fonasa. Modelo probit.



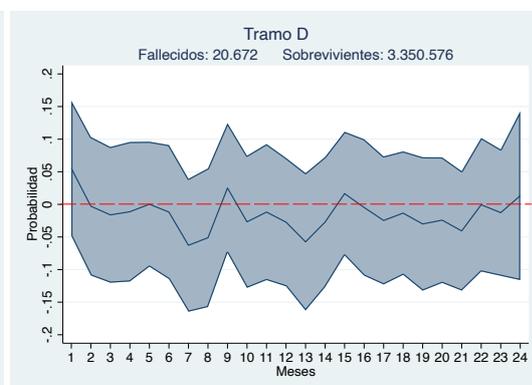
(g) Tramo A



(h) Tramo B

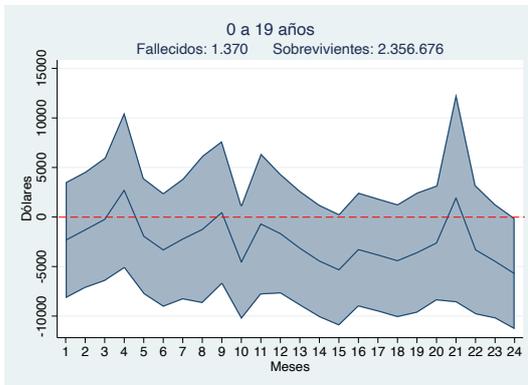


(i) Tramo C

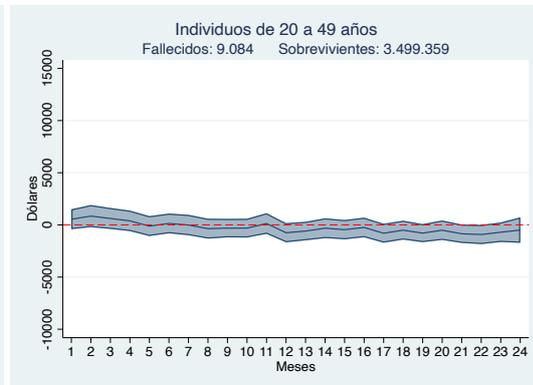


(j) Tramo D

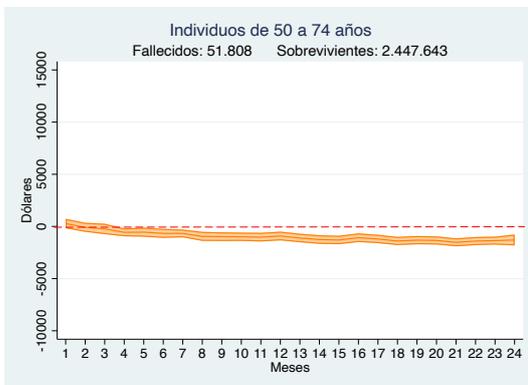
A.7. Efecto marginal del tiempo hasta la muerte en meses sobre la cantidad de gasto en salud en dólares, por grupos de edad. Estimado por MCO.



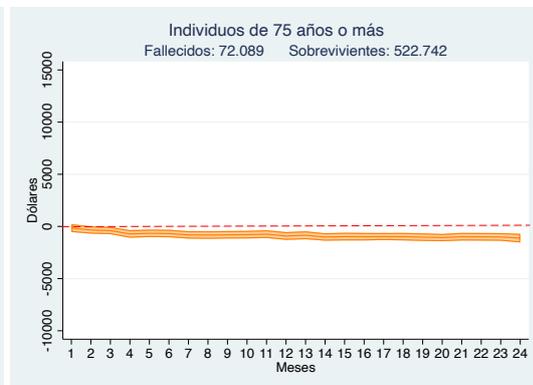
(k) Grupo 1



(l) Grupo 2

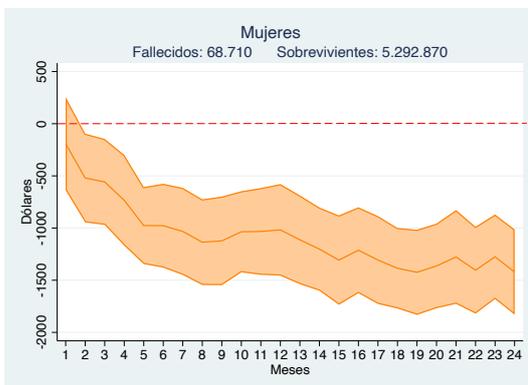


(m) Grupo 3

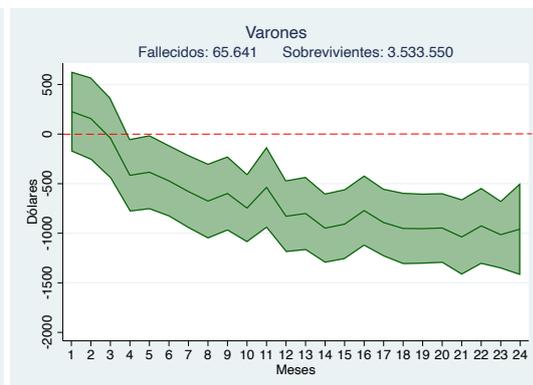


(n) Grupo 4

A.8. Efecto marginal del tiempo hasta la muerte en meses sobre la cantidad de gasto en salud en dólares, por sexo. Estimado por MCO.

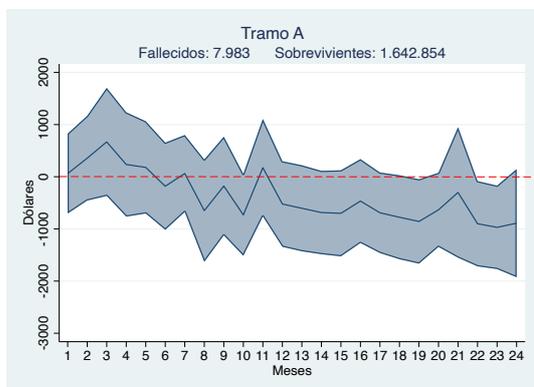


(ñ) Mujeres

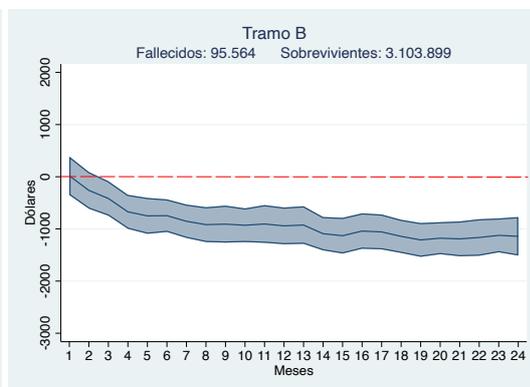


(o) Hombres

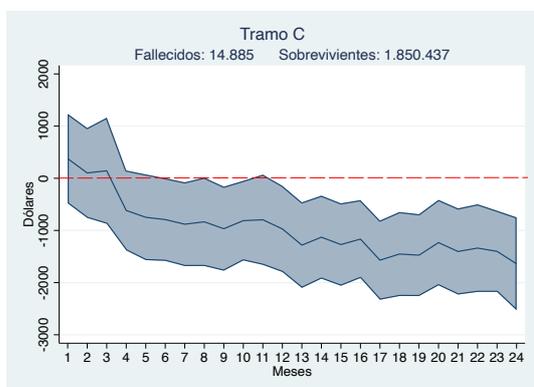
A.9. Efecto marginal del tiempo hasta la muerte en meses sobre la cantidad de gasto en salud en dólares, por tramos de Fonasa. Estimado por MCO.



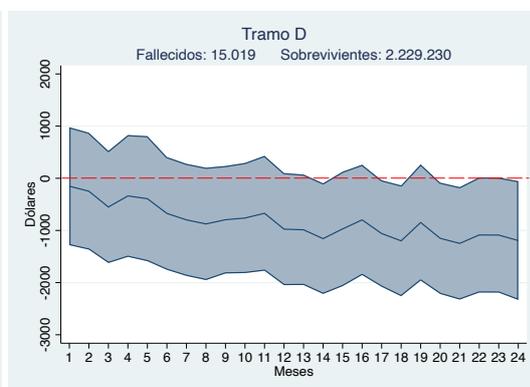
(p) Tramo A



(q) Tramo B



(r) Tramo C



(s) Tramo D