

Factores Asociados al Gasto Hospitalario de los Adultos Mayores en el Sistema Isapre*

Departamento de Estudios y Desarrollo

* Fecha de presentación: Diciembre de 2013. Fecha de publicación: Abril de 2016.

 Departamento de Estudios y Desarrollo, P.Olivares, E.Salazar

Tabla de Contenidos

1. Antecedentes	5
2. Metodología y Fuentes de Información	6
2.1. Fuentes de Datos y Restricciones del Análisis	6
2.1.1. Datos	6
2.1.2. Restricciones del Análisis	7
2.2. Metodología	8
2.2.1. Especificación de las variables	8
2.2.2. Especificación del Modelo	9
3. Resultados	10
3.1. Descripción de la muestra	10
3.2. Características de la muestra	11
3.3. Gasto hospitalario de la muestra	12
3.3.1. Gasto total	12
3.3.2. Gasto hospitalario según Condición Clínica	13
3.3.3. Gasto hospitalario y Letalidad	14
3.4. Análisis del Modelo GLM	14
3.4.1. Análisis del Modelo GLM para la muestra global.....	15
4. Discusión	22

Resumen Ejecutivo

- Al comenzar el Siglo XXI, Chile vive un proceso de envejecimiento acelerado de su población. Estimaciones del INE establecen que el año 2012 hubo 1.719.761 personas mayores de 65 años (AM), representando el 10% del total de la población y se estima que el año 2025 los AM representarán el 14% del total de la población, lo que demográficamente nos valdrá ser considerado como una "sociedad envejecida".
- En adición al fenómeno del envejecimiento poblacional, los efectos de la llamada transición epidemiológica, que se traduce en una prevalencia creciente de enfermedades crónicas y degenerativas, ejercen una creciente y sostenida presión sobre el financiamiento del sistema de salud.
- Por otra parte, la selección de riesgo aplicada por los seguros privados de salud, paulatinamente ha determinado una segmentación del mercado, excluyendo a los individuos más riesgosos, entre los cuales y con rasgos de emblemático en nuestro sistema de seguros privados de salud, se encuentran los adultos mayores. Datos de la Encuesta CASEN 2013 demuestran que los AM65+ beneficiarios del Sistema Isapres, representan alrededor del 5,6% de la población total de AM65+ del país, situación que se mantiene estable desde el año 2006.
- Un estudio de la Superintendencia de Salud estimó que el gasto en salud de los AM60+ en el país, ascendió a CLP\$497.000 millones, el año 2002. Esta cifra representó el 15% del gasto total en Salud y el 1,1% del PIB de ese año. Proyecciones de este gasto, estimaron un crecimiento anual de 17%, el cual alcanzaría el 2,1% del PIB el año 2020, si la tasa de crecimiento de éste último, se mantiene en un 4% promedio anual durante el periodo 2002-2020.
- En atención a la evidencia empírica disponible respecto al desarrollo de modelos econométricos para predecir gasto en salud, y con la finalidad de identificar factores relevantes asociados al gasto hospitalario de los AM en el Sistema Isapres, se utilizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) con la distribución gamma con la función raíz cuadrada como enlace. La mayor ventaja de estos modelos es su flexibilidad técnica respecto al manejo de los potenciales problemas de distribución de los datos, la no linealidad entre las variables, la existencia de heteroscedasticidad de los residuales y la interpretación de los coeficientes de las regresiones.
- La muestra analizada consistió de 31.497 episodios de hospitalización. El 53% correspondió a AM hombres y la edad promedio del conjunto fue de 74 años, por lo que podemos decir que se trata de una cohorte de AM "jóvenes". Las principales causas de hospitalización fueron los tumores malignos, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades genitourinarias. La re-hospitalización estuvo presente en el 14% de los sujetos, siendo más frecuente en los hombres que en las mujeres. La estadía hospitalaria fue de 6,9 días en los hombres y de 5,4 días en las mujeres. La tasa de letalidad hospitalaria global, fue de 1,6 x 1.000 egresos siendo, mayor en los hombres que en las mujeres.
- El gasto promedio por episodio de hospitalización de los AM, ascendió a \$ 2.713.954, lo que equivale a un 44% mayor, que el gasto de los beneficiarios menores de 65 años de edad en el sistema Isapre. Por otra parte, la cobertura financiera efectiva de los episodios de hospitalización de los AM, alcanzó una media de 68,7% en comparación con el 73,3% de aquellos beneficiarios menores de 65 años.

- Los resultados empíricos del modelo GLM para la totalidad de la muestra, indican que la letalidad hospitalaria, la cobertura financiera y la mayoría de los grupos diagnósticos fueron los factores que explicarían el mayor gasto esperado del evento de hospitalización de los AM beneficiarios de Isapres. El tipo de Isapre, la re-hospitalización y el prestador preferente, aun siendo significativos en la explicación de este gasto, tendrían un efecto moderado. Finalmente, las variables demográficas; edad y sexo, y gasto en hospitalización del periodo anterior, tendrían efectos marginales en la predicción del gasto promedio de un episodio de hospitalización.
- El análisis estratificado por género, no mostró diferencias importantes en la predicción del gasto promedio por episodio de hospitalización entre hombres y mujeres. En el caso de los AM mujeres, la edad tendría un efecto significativo en el modelo, no así en los AM hombres. Por otra parte, el efecto de los grupos de enfermedades fue distinto entre hombres y mujeres. En los hombres las enfermedades cardiovasculares seguidas por las enfermedades infecciosas, tendrían una mayor incidencia en el gasto. Sin embargo, en las mujeres este orden se invierte, siendo las enfermedades infecciosas las que explicarían un mayor gasto.
- En el análisis estratificado por la condición de egreso –vivo o muerto-, los sobrevivientes mostraron un comportamiento similar a la muestra global. Por otra parte, en el modelo de los fallecidos durante la hospitalización, la cobertura financiera, la hospitalización a causa de tumores malignos y síntomas generales, fueron significativos en la explicación el gasto esperado del evento de hospitalización.
- Los resultados del estudio permiten plantear algunas recomendaciones. Dada la importancia de la cobertura financiera efectiva en el gasto esperado en hospitalización de los AM del sistema isapres, se podría implementar mecanismos regulatorios y/o administrativos, que garanticen que la cobertura financiera efectiva fuese consistente con la cobertura de carátula con que se venden los planes de salud. Por otra parte y puesto que la condición de prestador preferente, resulta más cara que la libre elección, otra medida complementaria, podría ser la elaboración de instrumentos de regulación y/o fiscalización de esta estrategia comercial de las Isapres, puesto, que el diseño actual, más allá de inducir a los usuarios al uso de una determinada red de prestadores, no ofrecería beneficio económico alguno a los afiliados.

1. ANTECEDENTES

En Chile, la efectividad de las políticas sociales implementadas desde la segunda mitad del siglo XX y los cambios demográficos, sociales, económicos y culturales experimentados en las últimas cuatro décadas, han determinado un escenario tal, que en nuestro país al comenzar el siglo XXI, el fenómeno del envejecimiento poblacional cobra una creciente y mayor relevancia. Desde la década de los 90's Chile se inserta en el grupo de "transición demográfica avanzada" y la disminución del ritmo de crecimiento de la población ubica a Chile al empezar el siglo XXI, entre los cuatro países de menor crecimiento poblacional de América Latina, junto a Uruguay, Argentina y Cuba (INE, 2002).

El envejecimiento entendido como el deterioro progresivo y generalizado de las funciones de las personas, produce un menoscabo de la respuesta adaptativa del individuo, conllevando a un estado de mayor vulnerabilidad no sólo en términos de la capacidad funcional para realizar las actividades de la vida diaria, sino que también en su estado de salud. Si bien, no existe unanimidad respecto a la edad límite para considerar a un sujeto como "Adulto Mayor", en los países desarrollados se ha adoptado el límite de 65 años de edad.

El surgimiento del fenómeno del envejecimiento poblacional, se debe al efecto combinado de una significativa reducción en la fertilidad y al aumento de la expectativa de vida de la población. Durante la segunda mitad del siglo XX, Chile alcanzó bajos niveles de fecundidad asociados a también baja mortalidad. En Chile, la fecundidad ha sido el componente de mayor peso en la composición de la estructura de la población. El mayor nivel de fecundidad en Chile se produjo en el periodo 1955 -1960, cuando el promedio de la Tasa Global de Fecundidad (TGF) era de 5,5 hijos por mujer. En las décadas siguientes un importante descenso se observó en la TGF; el año 2002 el promedio de hijos por mujer fue de 2,3 alcanzando una TGF de 1,9 el año 2010 (INE, 2002, DEIS 2012). Por otra parte, la expectativa de vida al nacer, que en el quinquenio 1970-75 era de 64 años para ambos sexos, ascendió a 71 años en el periodo 1980-85, alcanzando un promedio de 79,1 años el 2010, siendo 76,1 años para los hombres y 82,6 años para las mujeres (OPS,2005 DEIS, 2012).

Al comenzar el Siglo XXI, Chile vive un proceso de envejecimiento acelerado de su población. La proporción de chilenos de 65 y más años de edad, aumenta a medida que la generación "baby-boomer", es decir, aquellos nacidos entre los años 1940-1960 alcanzan los 65 años. Estimaciones del INE calculan que el año 2012, hubo 1.719.761 personas mayores de 65 años, representando un 10% del total de la población y un aumento del 41% respecto al Censo 2002. Chile duplicará su población de adultos mayores (AM) en 25 años; de un 7% el año 2000, a un 14% el año 2025, lo que demográficamente nos valdrá ser considerado como una "sociedad envejecida". Además, cabe mencionar que la expectativa de vida a los 65 años de los AM, alcanzó a 19,6 años para las mujeres y 16,6 años para los hombres, el año 2011 (OECD, 2013).

Por otra parte, en conjunto con este acelerado proceso de envejecimiento, los efectos de la llamada transición epidemiológica, ejercen una creciente y sostenida presión sobre el gasto del sistema de salud. En Chile, el gasto en salud fue de 7,5% de su PIB el año 2011, cifra por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE (9,3%). Este mismo año, el gasto per-cápita en salud de Chile fue de US\$1.568 (ajustado por poder de paridad de compra), menos de la mitad del gasto per-cápita de la OCDE (US\$3.339). Además, y según esta misma fuente, en Chile, el 53,1% de los gastos sanitarios fueron financiados con recursos privados en 2011, proporción muy por encima del promedio en la OCDE (27,8%).

Cabe mencionar que en la década de los 80's, las reformas del sistema de salud llevadas a cabo por la dictadura militar, cambiaron el rol y la importancia del Estado y promovieron el desarrollo del sector privado. Se reorganizó al Ministerio de Salud y sus instituciones relacionadas, se crearon el Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) (DL 2.763/1979), se creó el régimen de prestaciones de salud, el cual fijó las características del modelo de financiamiento, previsión y atención de salud (ley 15.469/1985), se crearon las Instituciones de Salud Previsional (ISAPRE) y se concretó el traspaso de la administración de la mayoría de establecimientos de la atención primaria a las municipalidades.

En este contexto institucional, y operando un mercado competitivo de seguros privados de salud, la selección de riesgo ha determinado paulatinamente una segmentación del mercado, excluyendo a los individuos más riesgosos, entre los cuales y con rasgos de emblemático en nuestro sistema de seguros privados de salud, se encuentran los adultos mayores y las mujeres en edad fértil. Datos de la Encuesta CASEN 2013 demuestran que los AM beneficiarios del Sistema Isapres, representan alrededor del 5,6% del total de AM en la población del país, situación que se mantiene estable desde el año 2006 (CASEN: 2006, 2011, 2013). Por otra parte, esta cohorte ha aumentado –discretamente- su participación relativa dentro del total de beneficiarios del sistema Isapres; de comprender el 3,4% del total de la cartera del sistema a diciembre de 2006, llegan a representar el 4,4% del total de la cartera al mismo mes del año 2012 (Superintendencia de Salud, 2013).

Respecto al gasto en salud de los AM60+ en el país, el año 2006 un estudio de la Superintendencia de Salud estimó que dicho gasto ascendió a CLP\$497.000 millones, el año 2002. Esta cifra representó el 15% del gasto total en Salud y el 1,1% del PIB de ese año. Proyecciones de este gasto, estimaron un crecimiento anual de 17%, el cual alcanzaría el 2,1% del PIB el año 2020, si la tasa de crecimiento de éste último, se mantiene en un 4% promedio anual durante el periodo 2002-2020 (Olivares P, Salazar E., 2006).

Con el propósito de contribuir con evidencia respecto al gasto en salud de los AM del sistema Isapres, este estudio pretende identificar factores relevantes asociados al gasto hospitalario de los adultos mayores en el sistema de seguros privados de salud (ISAPRES). Con esta finalidad y en atención a la evidencia empírica disponible respecto al desarrollo de modelos econométricos para predecir gasto en salud, se utilizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) con la distribución gamma con la función raíz cuadrada como enlace. La mayor ventaja de estos modelos es su flexibilidad técnica respecto al manejo de los potenciales problemas de; distribución de los datos, la no linealidad entre la variable dependiente y las variables exógenas del modelo, la existencia de heteroscedasticidad de los residuales y la interpretación de los coeficientes de las regresiones.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

2.1. FUENTES DE DATOS Y RESTRICCIONES DEL ANÁLISIS

2.1.1. DATOS

La mayoría de los datos provienen de los archivos maestros de prestaciones bonificadas (AMPB-FA) y egresos hospitalarios (AMEH-VAL) del año 2010. Estos Archivos recogen datos aportados periódicamente por la Isapres, los cuales son debidamente validados y almacenados por la Superintendencia de Salud (SdS).

Para la construcción de la base de datos se siguieron los siguientes pasos:

1. En el Archivo Maestro de Egresos Hospitalarios 2010 (AMEH-VAL), se identificaron los RUT de los sujetos de la muestra, obteniéndose además, datos sobre la edad, género, diagnóstico principal, fecha de ingreso y egreso, código de la isapre y condición al egreso.
2. El dato del RUT del sujeto, se cruzó con la base de datos de Prestaciones Bonificadas (AMPB-FA) del año 2010, obteniéndose de esta base; el número del programa médico prestador preferente, montos facturados y bonificados.
3. Para la consecución del dato del gasto hospitalario del año anterior (gasto t-1) se cruzaron los RUT de la muestra poblacional con la información contenida en el Archivo Maestro de Prestaciones Bonificadas del año 2009 de la Superintendencia de Salud (SdS).
4. Por otra parte, el dato sobre letalidad hospitalaria, se obtuvo al cruzar los RUT de los AM del sistema Isapre hospitalizados durante el año 2010, con la base de defunciones del Departamento de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del MINSAL.

2.1.2. RESTRICCIONES DEL ANÁLISIS

El análisis de los datos y el diseño del modelo econométrico para predecir el gasto hospitalario individual de los AM en el sistema Isapres, se ciñó a las siguientes restricciones:

- Asumiendo que las características socio-económicas y culturales de los AM beneficiarios de las Isapres, son similares a los AM de los países desarrollados, este estudio considera como Adulto Mayor a todo beneficiario de Isapres, con 65 o más años de edad. El análisis se concentra en los eventos de hospitalización de los AM beneficiarios del sistema Isapre, durante el año 2010.
- La unidad de análisis considerada en el estudio fue el "episodio o evento de hospitalización". Operacionalmente se definió como "evento de hospitalización", a la diferencia en días entre la "fecha de Egreso" y "fecha de Ingreso". Toda diferencia mayor o igual a 1, fue considerada un evento de hospitalización. En otras palabras, se considera "hospitalización" al hecho de pernoctar en la clínica u hospital al menos un noche. Se excluyen del análisis las observaciones que mostraron inconsistencias entre las fecha de ingreso o de egreso.
- Para el cálculo del gasto hospitalario, se consideraron, sólo las prestaciones curativas otorgadas en la modalidad hospitalaria.
- Como variable de morbilidad se consideró el diagnóstico principal de egreso codificado según código CIE-10. Los diagnósticos de egreso, fueron agregados según los grupos de Diagnósticos CIE-10, excluyéndose los códigos asociados a las siguientes entidades nosológicas: complicaciones y secuelas (T80-T98), enfermedad mental (Cap. V), malformaciones congénitas (Cap. XVII), quemaduras y corrosiones (T20-T32), causas externas de morbilidad y de mortalidad (Cap. XX), factores que influyen en el estado de salud y contactos con los servicios de salud (Cap. XXI) y observaciones que no cuentan con código de diagnóstico principal. EL total de observaciones excluidas por este criterio correspondió al 3,1% (n: 1.058) del total de observaciones, representando el 3,4% del total del gasto hospitalario. La exclusión de este conjunto de diagnósticos, obedece a que por una parte, no representan la morbilidad de los AM, por su baja

frecuencia o porqué, se refieren a factores que complementan un diagnóstico y no son diagnósticos propiamente tal.

- Se consideró como una “re-hospitalización” a todo evento de hospitalización que se llevó a cabo con el mismo diagnóstico de egreso y que aconteció en menos de 30 días de la fecha de egreso previa.

2.2. METODOLOGÍA

2.2.1. ESPECIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

La variable dependiente corresponde al monto total facturado para cada evento de hospitalización. El monto total se obtuvo sumando el valor de todas las prestaciones hospitalarias otorgadas y contenidas en los programas médicos asociados al evento de la hospitalización.

Las variables explicativas del modelo fueron definidas de la siguiente manera:

Edad: indica la edad en años cumplidos, incluyéndose en el modelo como una variable continua.

(Edad)²: puesto que la edad puede no tener una relación lineal con el gasto esperado, y para precisar el efecto de esta variable, se incluyó en el modelo la “edad al cuadrado”.

Género: El género se incluyó como una variable dicotómica, donde el género masculino fue elegido como categoría de referencia.

Tipo de Isapre: El tipo de Isapre -Abierta o Cerrada- en la cual se encuentra afiliado el sujeto al momento de su hospitalización, se incluyó como proxy de la magnitud de los beneficios a los afiliados que ofrecen estos dos tipos de seguros, e incluida como una variable dicotómica, donde la Isapre Cerrada fue considerada como referencia.

Morbilidad: El diagnóstico principal de egreso, agrupado de acuerdo a los principales Capítulos de la clasificación CIE-10 fue incluido en el modelo, como un conjunto de variables categóricas con 14 niveles, donde el grupo “Enfermedades de Ojos y Oídos” fue elegido como referencia, puesto que representa el menor gasto promedio en el total de los 15 grupos de diagnósticos. Ver Anexo 1.

Prestador preferente: El uso o no de un prestador preferente, recogido directamente de la base de datos AMPB-FA, se incluyó como un proxy del poder de negociación de las isapres, en favor de sus afiliados. Fue incluido como una variable dicotómica donde el prestador “no preferente” fue elegido como referencia.

Re-hospitalización: Un evento de re-hospitalización, como proxy de la calidad de la atención, fue incluido en el modelo como una variable dicotómica, donde, la ausencia de re-hospitalización fue considerada como referencia.

Cobertura financiera: El ratio de cobertura financiera –el monto bonificado sobre el monto facturado– fue incluido en el modelo como una variable continua.

Letalidad hospitalaria: El hecho de fallecer durante la hospitalización fue considerado en el modelo como una variable dicotómica donde el hecho de egresar "vivo" de la hospitalización, fue elegido como referencia.

Gasto hospitalario en periodo anterior: El gasto hospitalario del año anterior (gasto t-1), como un proxy de la presencia y severidad de una condición crónica del AM, se incluyó en el modelo como una variable dicotómica, donde el hecho de no presentar gasto hospitalario el año anterior fue considerado como grupo referencial.

2.2.2. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

Generalmente los datos sobre gastos en salud, no tienen una distribución normal presentando asimetría ("skewness") y una gran cola hacia el lado derecho ("kurtosis"). Por otra parte, en los modelos econométricos de gastos en salud, el término "error" por lo general, presenta un alto grado de heteroscedasticidad, reflejando ya sea un proceso endógeno del gasto y/o la heterogeneidad de los pacientes (Jones, 2000). La relación entre el gasto y las variables independientes o exógenas, puede no ser lineal y la especificación de un modelo de regresión adecuado para ese tipo de datos, puede ser no lineal.

Modelos con transformación logarítmica se utilizan ampliamente para tratar la asimetría de la distribución de los datos de gastos. Esto permitiría mejorar la precisión de los coeficientes y reducir la influencia de valores extremos ("outliers"). Sin embargo, la re-transformación de la escala logarítmica de las predicciones a los valores "originales" del gasto, es requerida y la evidencia de heteroscedasticidad complica este proceso (Baser, 2007). Por otra parte, los Modelos Lineales Generalizados (GLM, en sigla inglesa) se han propuesto como un método alternativo para modelos con transformación logarítmica, aun, cuando existan formas desconocidas de heteroscedasticidad (Blough et al. 1999; Manning et al. 2001; Bunting et al. 2004; Manning et al. 2005; Manning 2006). Los modelos GLM permiten una mayor flexibilidad técnica al modelar datos de gastos. La ventaja de los modelos GLM es que las predicciones se realizan sobre la escala original del gasto, por lo que no es necesario usar métodos de re-transformación.

En los GLM's las variables independientes (X's) se combinan para producir un predictor lineal, el cual está relacionado al valor esperado de la variable dependiente (E (Y)) a través de una función de enlace (g), y donde (F) es la familia de distribución de la variable dependiente, y se expresa de la siguiente manera:

$$g(E(Y/X)) = \alpha + \beta x, \quad Y \sim F$$

El diseño del modelo econométrico, para el gasto para eventos de hospitalización de los AM del Sistema Isapres se desarrolló de acuerdo a las siguientes etapas:

- **Distribución de los datos:** La normalidad de la distribución de los datos fue analizada con regresiones multivariantes tradicionales (OLS), con y sin transformación logarítmica de la variable dependiente. La asimetría y heteroscedasticidad de los datos, fueron examinados mediante el análisis residual en ambos modelos OLS.
- **Identificación de valores extremos (outliers):** Puesto que los datos presentan una distribución desconocida y con el objetivo de identificar valores muy alejados del comportamiento central de los datos, se procedió de la siguiente manera: a) transformación logarítmica del valor facturado, b) cálculo de la media y desviación

estándar (DE), c) fijación del límite superior de corte (media+3DE) y d) fijación del límite inferior de corte (media-2DE). La aplicación de estos criterios excluyó 1.123 observaciones.

- **Elección de la especificación del modelo:** De acuerdo con la evidencia empírica las distribuciones Gamma o Gaussiana inversa, son las más apropiadas cuando se utilizan modelos GLM en análisis de costos o gastos (Moran et al., 2007). Por tanto se examinó el rendimiento de las siguientes especificaciones: (1) distribución gamma con la función logaritmo (log) como función de enlace ("link"), (2) distribución gamma con la función raíz cuadrada ("*r-square*") como función de enlace y (3) distribución gaussiana inversa con la función logaritmo (log) como función de enlace.

El rendimiento de estas especificaciones de modelo se evaluó basándose en la técnica de validación cruzada y adjudicada mediante los siguientes índices establecidos; el error cuadrático de la media de la predicción (RMSEP), el error absoluto de la media de la predicción (MAEP), la media del error de la predicción (MEP), y los coeficientes de determinación (R^2) de la regresión del gasto observado sobre los valores estimados ("*predictive value*") en escala original (Moran et al. 2007; Jones, 2010). Los índices MEP, MAEP y RMSEP no varían sustancialmente entre los modelos examinados. Sin embargo, y puesta la atención en el MAEP, que captura la precisión de la predicción, la distribución gamma con la función raíz cuadrada como enlace, presentó el mejor ajuste para el modelo. Por otra parte, el R^2 sugiere que la distribución gamma con la función raíz cuadrada como enlace, alcanza el mejor resultado con los datos analizados.

- **Examen de Multicolinealidad:** Antes de correr el modelo GLM, el efecto potencial de la multicolinealidad fue examinado a través de una matriz de correlación y el factor de inflación de la varianza ($FIV < 10$) de una regresión con transformación logarítmica del gasto sobre del conjunto de las variables.
- **El modelo GLM:** El modelo elegido para predecir el gasto promedio de un episodio de hospitalización o evento hospitalario de los AM en el Sistema Isapres, dado ciertas características demográficas (edad, género), epidemiológicas o clínicas (morbilidad, re-hospitalización, letalidad) y administrativas (tipo de Isapre, cobertura financiera, prestador preferente y gasto por hospitalización en periodo anterior) de los sujetos, fue el modelo GLM con la distribución gamma con la función raíz cuadrada como enlace de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$g[E(\text{Gasto Hosp AM})] = \beta_1 \text{Isapre}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Sexo}_i + \beta_{4-17} \text{Diagnosticos}_i + \beta_{18} \text{Cobertura}_i + \beta_{19} \text{Prestador Preferente}_i + \beta_{20} \text{Rehospitalización}_i + \beta_{21} \text{Letalidad}_i + \beta_{22} \text{Gasto}(t-1)_i$$

El modelo GLM fue estimado usando PROC GENMOD del paquete estadístico de SAS.

3. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Durante el año 2010, se registraron **33.678** episodios de hospitalización de AM en el Sistema Isapres. Aplicados los criterios de exclusión por inconsistencia o ausencia de datos, la muestra se redujo a 32.620 observaciones. Finalmente, y después de la identificación y eliminación de

los datos con valores extremos, la muestra que fue analizada consistió de 31.497 observaciones.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Las características demográficas, epidemiológicas y administrativas de los sujetos de la muestra se exhiben en la Tabla 1.

Tabla 1: Características de la muestra

Características	Hombres (n:16.865)	Mujeres (n:14.605)	Total (n:31.470)
Edad [media, DE]	74 (6,83)	74 (2,83)	74 (7,08)
Tipo de Isapre [% Isapre Abiertas]	91%	90%	91%
Morbilidad * [% de hospitalizaciones]			
tumores malignos	24%	22%	23%
enf. cardiovasculares	14%	12%	13%
enf. genitourinarias	16%	9%	13%
enf.de los ojos/oidos	8%	12%	10%
enf. digestivas	10%	8%	9%
enf. osteomusculares	5%	10%	7%
enf. respiratorias	6%	7%	6%
traumatismos	3%	6%	4%
sintomas no clasificados	4%	4%	4%
tumores benignos e in situ	4%	3%	4%
enf. sistema nervioso	3%	2%	3%
enf. endocrinas y metabólicas	1%	2%	1%
enf. infecciosas	1%	1%	1%
enf. de la piel	1%	1%	1%
enf. de la sangre	1%	1%	1%
Prestador Preferente [%]	22%	23%	22%
Re-hospitalización [%]	13%	14%	14%
Tasa letalidad [x 1.000 hospitalizaciones]	18	13	16
Gasto hospitalario periodo anterior [%]	40%	33%	37%

* Corresponde a una clasificación basada en capítulos Grupos CIE-10.

La edad media de la muestra global fue de 74 años (SD=7,08). No hubo diferencias en la edad media entre mujeres y hombres. En la muestra final, el 53% correspondió a sujetos del sexo masculino. El 91% de los sujetos fueron beneficiarios de Isapres Abiertas. El 23% de los episodios de hospitalización fueron originados por tumores malignos. El 22% de estos episodios fueron atendidos por prestadores preferentes.

Por otra parte, el promedio de días de estadía fue mayor en los AM hombres (6,9 días; DS=11,85) que en las mujeres (5,4 días; DS=9,98). El 14% de los sujetos presentó una o más re-hospitalizaciones durante el periodo de estudio. Los AM hombres presentaron en promedio 5,5 (SD=7,26) re-hospitalizaciones y las mujeres un promedio de 4,4 (SD=5,47) episodios de re-hospitalización. La tasa de letalidad hospitalaria global de la muestra, fue de 16 x 1.000 egresos. El 37% de la muestra global, presentó gastos hospitalarios en el periodo anterior.

3.3. GASTO HOSPITALARIO DE LA MUESTRA

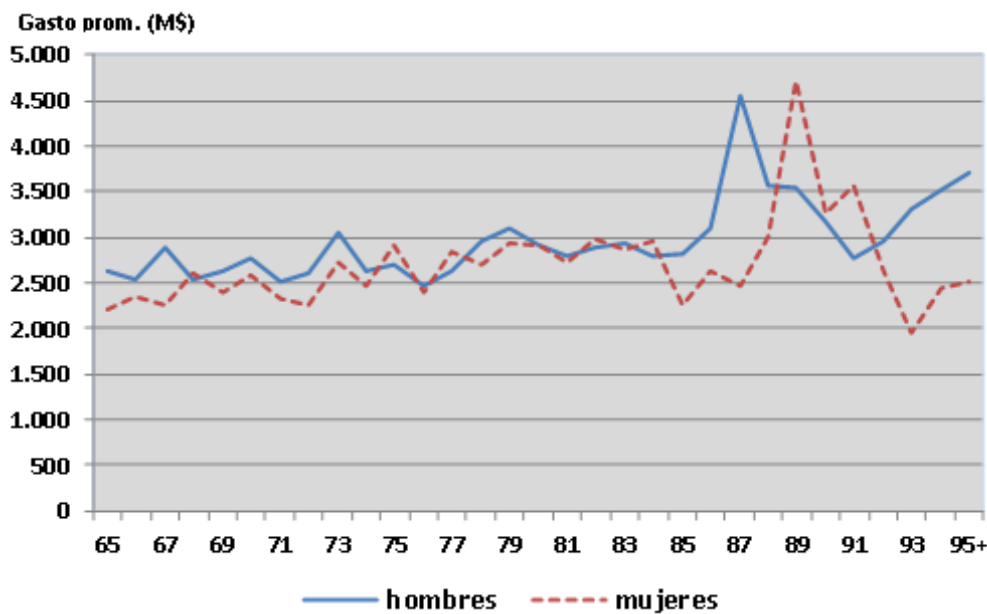
3.3.1. GASTO TOTAL

El gasto hospitalario total de los AM beneficiarios del sistema Isapres durante el año 2010, ascendió a **MM \$ 88.321**, representando el 16% del gasto total en hospitalizaciones del sistema Isapre para ese año. La cobertura financiera promedio de los AM para eventos de hospitalización fue de **69%**.

La variable dependiente, es decir, el gasto total en episodios de hospitalización, tuvo una media de **\$ 2.713.954** (SD = 4.168.373), una mediana igual a **\$1.468.648**, una asimetría ("skewness") de 6,38 y una kurtosis de 76,18. El gráfico de los residuales del modelo OLS mostró heteroscedasticidad y el gráfico de cuartiles mostró no-normalidad de los residuales (test de Kolmogorov-Smirnov <0,01 y test de Anderson-Darling <0,005).

El gasto promedio por evento de hospitalización en los AM hombres fue de **\$2.965.453** y el de las mujeres ascendió a **\$2.699.339**. Por otra parte, el copago promedio por evento de hospitalización de los AM hombres fue de **\$969.432** y el de las mujeres fue de **\$899.087**. Por tanto, la cobertura financiera promedio para eventos de hospitalización de los AM en este periodo, alcanzó un 69% en los AM hombres y un 68% en los AM mujeres. La distribución del gasto promedio por edad y género de los AM se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1: Gasto promedio por Episodio de Hospitalización en AM por edad y sexo. Isapres 2010.



Fuente: Elaboración propia

3.3.2. GASTO HOSPITALARIO SEGÚN CONDICIÓN CLÍNICA

Desagregando el gasto total de los AM del Sistema Isapres durante el año 2010 por condición clínica y género, nos permite apreciar las diferencias en el gasto promedio, el copago y la cobertura financiera efectiva, de los diferentes grupos de enfermedades causantes de los episodios de hospitalización.

De manera global, las enfermedades cardiovasculares presentaron el mayor gasto promedio, cuyo monto alcanzó a **\$4.240.095**, con una cobertura financiera promedio de 69% lo que implica que los beneficiarios cancelaron un copago promedio de **\$1.296.031**. Hospitalizaciones por enfermedades infecciosas y traumatismos representaron un gasto promedio de \$3.690.895 y de \$3.610.340, respectivamente. En estas dos últimas condiciones clínicas, el copago promedio fue de \$992.457 y \$1.351.007, lo que se traduce en una cobertura financiera de 73% y 63%, respectivamente.

Respecto a las diferencias por género, en los AM hombres, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades infecciosas y las enfermedades respiratorias fueron las que presentaron los mayores gastos promedios por eventos de hospitalización, con montos de \$4.750.923, \$ 4.073.972 y \$ 3.583.484, respectivamente. En este grupo, el copago promedio cancelado en las enfermedades cardiovasculares fue de \$1.498.867, en las enfermedades infecciosas fue de \$1.123.506 y en las enfermedades respiratorias fue de \$1.042.944. Por otra parte, la cobertura financiera promedio alcanzó a 68%, 72% y 71% en las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades infecciosas y las enfermedades respiratorias, respectivamente. Ver Tabla 2.

Tabla 2: Gasto, Copago y cobertura por episodios de hospitalización según condiciones clínicas y sexo de los AM. Isapres 2010

Condición Clínica	Hombres			Mujeres		
	Facturado/prom (\$)	Copago/prom(\$)	Cobertura (%)	Facturado/prom (\$)	Copago/prom(\$)	Cobertura (%)
enf. cardiovasculares	4.750.923	1.498.867	68%	3.540.236	1.018.137	71%
enf. infecciosas	4.073.972	1.123.506	72%	3.274.507	850.012	74%
enf. respiratorias	3.583.484	1.042.944	71%	3.505.454	1.066.496	70%
enf. osteomusculares	3.562.806	1.339.509	62%	3.274.380	1.223.595	63%
traumatismos	3.444.596	1.180.530	66%	3.705.705	1.449.094	61%
enf. digestivas	2.899.478	911.362	69%	3.025.266	1.053.972	65%
tumores benignos e in situ	2.852.288	970.773	66%	2.402.664	908.349	62%
sintomas no clasificados	2.720.194	888.155	67%	2.366.909	837.765	65%
enf. de la piel	2.468.074	653.907	74%	2.189.023	866.212	60%
tumores malignos	2.418.374	721.545	70%	2.116.068	646.924	69%
enf. endocrinas y metabólicas	2.387.372	797.471	67%	2.768.078	942.520	66%
enf. sistema nervioso	2.346.382	615.352	74%	2.323.028	654.903	72%
enf. genitourinarias	1.606.208	447.511	72%	1.667.404	502.249	70%
enf. de la sangre	1.465.670	390.179	73%	1.909.090	498.734	74%
enf.de los ojos/oidos	1.198.219	277.099	77%	1.237.304	293.434	76%

En los AM mujeres, los traumatismos, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades respiratorias fueron las que presentaron los mayores gastos promedios por eventos de hospitalización, cuyos montos fueron; \$3.705.705, \$ 3.540.236 y \$ 3.505.454, respectivamente. En este grupo, el copago promedio cancelado en los traumatismos fue de \$1.449.094, en las enfermedades cardiovasculares fue de \$1.018.137 y en las enfermedades respiratorias fue de \$1.066.496. Por otra parte, la cobertura financiera promedio alcanzó a 61%, 71% y 70% en los traumatismos, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades respiratorias, respectivamente. Ver Tabla 2.

3.3.3. GASTO HOSPITALARIO Y LETALIDAD

En esta muestra, fallecieron **492 AM**, lo que se traduce en una tasa de letalidad hospitalaria de 16 x 1.000 hospitalizaciones. Las principales causas de muerte fueron los tumores malignos (27%), las enfermedades respiratorias (22%), las enfermedades cardiovasculares (20%) y las enfermedades digestivas (10%). La Tabla 3 muestra las causas de letalidad, el promedio de días de estadía y el gasto asociado a la hospitalización de los sujetos fallecidos.

Tabla 3: Causa, estadía promedio y gasto promedio de AM fallecidos. Isapres 2010.

Grupos diagnósticos	n	(%)	días estadía prom.	gasto facturado prom.(\$)
Tumores Malignos	131	27%	11,7	5.368.647
Enf. Respiratorias	108	22%	15,7	6.924.561
Enf. Cardiovascular	97	20%	9,1	6.367.417
Enf. Digestivas	51	10%	50,6	10.977.584
Sintomas Generales	25	5%	9,0	4.822.678
Enf. Genitourinarias	24	5%	10,2	6.888.423
Enf. Infecciosas	21	4%	19,3	10.632.583
Traumatismos	8	2%	8,9	8.730.270
Tumores Benignos	8	2%	12,0	4.959.725
Enf. Del Sistema Nervioso	7	1%	22,9	9.475.369
Enf. Osteomusculares	4	1%	29,3	11.886.214
Enf. Hematológicas	3	1%	20,7	11.882.458
Enf. Endocrinas y del Metabolismo	3	1%	1,3	1.894.400
Enf. de la Piel	2	0%	83,5	7.726.550
Total general	492	100%	16,8	6.947.136

Los AM hombres fallecidos presentaron un gasto promedio de **\$6.627.677** lo que representa 2,5 veces más, que aquellos AM hombres que sobreviven la hospitalización. Por su parte, las mujeres fallecidas presentaron un gasto promedio de **\$6.065.746**, lo que representa 2,4 veces más, que aquellas que egresan vivas de la hospitalización.

Los AM fallecidos por tumores malignos, en promedio permanecieron hospitalizados 11,7 días y presentaron un gasto promedio de \$ 5.368.647. Aquellos fallecidos por causa de enfermedades respiratorias, tuvieron una estadía de 15,7 días y un gasto promedio de \$6.924.561. Cuando la causa de muerte fueron las enfermedades cardiovasculares, la estadía promedio fue de 9,1 días y presentaron un gasto promedio de \$6.367.417.

Sin embargo, cuando se analiza desde la perspectiva del gasto, las enfermedades osteomusculares, las enfermedades hematológicas, las enfermedades digestivas y las enfermedades infecciosas, casi duplican el gasto promedio global de la muestra.

3.4. ANÁLISIS DEL MODELO GLM

La distribución del gasto por eventos de hospitalización, mostró una marcada asimetría y kurtosis, que no se corrige mediante la transformación logarítmica. La matriz de correlación mostró una asociación moderada ($\rho=0,36$) entre las variables tipo de Isapre y prestador preferente, así como también entre, tumores malignos y re-hospitalización ($\rho=0,35$). Por otra parte, el valor del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) entre las variables osciló desde 1,01 hasta 1,53 en el modelo en que se usó como variable dependiente el logaritmo natural del gasto, lo que indica la no- existencia de multicolinealidad.

El análisis de residuales de ambos modelo OLS; con y sin transformación logarítmica del gasto, también mostraron asimetría y heterocedasticidad. Con transformación logarítmica no se

obtuvo una distribución normal de la variable dependiente (test de Kolmogorov-Smirnov $p < 0,0001$), aunque la kurtosis se modificó (< 3).

Siguiendo las recomendaciones de autores como Jones (2010), Blough et al. (1999), Manning and Mullahy (2001), (Manning et al. (2005) y Montez-Roth et al.(2006) y después del análisis de los índices MEP, MAEP y RMSEP, el modelo GLM con distribución gamma y con la función raíz cuadrada como enlace, presentó el mejor ajuste para el modelo del gasto por evento hospitalario para el año 2010, de los AM en el sistema Isapre.

A continuación se presentan los resultados del modelo GLM con distribución gamma y la función raíz cuadrada como enlace, para la muestra global, la muestra estratificada por género y por su condición al egreso, es decir, si los pacientes sobreviven o no el episodio de hospitalización. El modelo GLM para el conjunto de fallecidos, excluye los grupos diagnósticos que no presentaron sujetos fallecidos. De igual manera, se excluyeron los grupos diagnósticos con escaso número (< 10 casos) de sujetos.

3.4.1. ANÁLISIS DEL MODELO GLM PARA LA MUESTRA GLOBAL

La Tabla 3 muestra los resultados de la regresión del Modelo Lineal Generalizado con la raíz cuadrada como función de enlace, para una distribución gamma del gasto en episodios de hospitalización, para la muestra global de los AM del sistema Isapres en el año 2010. El gasto promedio esperado por evento de hospitalización de la muestra global sería de **\$2.722.997**. De acuerdo a los valores de los intervalos de confianza (95%); todas las variables incluidas en el modelo, tienen un efecto significativo ($p < .009$) en el gasto promedio de un episodio de hospitalización de los AM del sistema Isapre.

La columna 5 de la Tabla 4, muestra el valor de los coeficientes al cuadrado ($\beta's^2$), los cuales indican que los principales factores que inciden en el gasto promedio de los episodios de hospitalización de los AM fueron: la letalidad hospitalaria, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades infecciosas, las enfermedades respiratorias y los traumatismos. Por cada paciente AM que fallezca durante el episodio de hospitalización, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización se incrementaría en \$907.790 en comparación a aquellos que egresen vivos. A su vez, cuando el motivo de la hospitalización se deba a una enfermedad cardiovascular, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización aumentaría en \$739.772 en comparación a aquellos del grupo de referencia, es decir, enfermedad de ojos y oídos (gasto promedio de la hospitalización: \$1.200.000). Por otra parte, cuando el diagnóstico de egreso correspondiera a alguna enfermedad infecciosa, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización aumentaría en \$675.881 en comparación al grupo de referencia. Cuando la hospitalización se deba a enfermedades respiratorias o traumatismos, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización aumentaría en \$489.356 y \$475.824 en comparación al grupo de referencia, respectivamente.

Las enfermedades digestivas, enfermedades endocrinas y del metabolismo, los tumores benignos, las enfermedades del sistema nervioso, los síntomas generales y los tumores malignos, presentarían un menor efecto en el gasto promedio esperado de los episodios de hospitalización los AM. El gasto promedio del episodio de hospitalización respecto al grupo de referencia, se incrementaría en \$264.854 cuando la causa de la hospitalización sean las enfermedades digestivas, en \$188.373 cuando sean las enfermedades endocrinas y del metabolismo, en \$182.825 cuando sean tumores benignos, en \$154.748 cuando sean enfermedades del sistema nervioso, \$155.835 cuando sean síntomas generales y \$149.676 cuando sean tumores malignos, respectivamente. Finalmente, como último factor clínico, el efecto de la re-hospitalización, al tener el coeficiente un signo negativo, implica que el gasto

promedio del episodio de hospitalización disminuiría en \$33.555, en comparación a aquellos en que el episodio de hospitalización sea considerado como único.

Tabla 4: GLM del gasto en episodios de hospitalización de los AM. Isapres 2010 (n: 31.497)

Variables	Coefficientes (β's)	Error Estandar	95% IC	(Coefficientes) ²
Isapre abierta *	284,13	13,889	(256,91 ; 311,35)	80.730
Edad **	31,05	10,954	(9,58 ; 52,52)	964
(Edad)² **	-0,19	0,072	(-0,33 ; -0,05)	0
Mujer *	-50,95	8,233	(-67,09 ; -34,82)	2.596
Tumores Malignos *	386,88	12,917	(361,56 ; 412,20)	149.676
Enf. Cardiovascular *	860,1	18,43	(823,98 ; 896,22)	739.772
Sintomas Generales *	394,76	23,607	(348,49 ; 441,03)	155.835
Enf. Infecciosas *	822,12	46,721	(730,55 ; 913,70)	675.881
Enf. Genitourinarias *	118,65	13,655	(91,88 ; 145,41)	14.078
Enf. Respiratorias *	699,54	22,508	(655,42 ; 743,65)	489.356
Enf. Osteomusculares *	602,96	20,477	(562,82 ; 643,09)	363.561
Traumatismos *	689,8	26,58	(637,70 ; 741,90)	475.824
Tumores Benignos *	427,58	24,482	(379,60 ; 475,57)	182.825
Enf. Digestivas *	514,64	18,42	(478,54 ; 550,74)	264.854
Enf. Hematológicas *	207,53	45,437	(118,47 ; 296,58)	43.069
Enf. Endocrinas y del Metabolismo *	434,02	37,411	(360,69 ; 507,34)	188.373
Enf. de la Piel *	358,33	44,007	(272,07 ; 444,58)	128.400
Enf. Del Sistema Nervioso *	393,38	26,927	(340,61 ; 446,16)	154.748
Cobertura financiera *	-505,38	18,351	(-541,34 ; -469,41)	255.409
Prestador preferente *	158,05	10,984	(136,53 ; 179,58)	24.980
Rehospitalización *	-183,18	10,713	(-204,18 ; -162,18)	33.555
Letalidad hospitalaria *	952,78	56,611	(841,82 ; 1063,73)	907.790
Gasto hospitalario (t-1) *	-67,54	8,477	(-81,15 ; -50,92)	4.562
Constante	52,79	415,148	(-760,89 ; 866,46)	2.787

* p-value <.0001 ; ** p-value <.009

Adjusted-R² = 0.0772

En relación a la cobertura financiera, el coeficiente de la regresión tiene signo negativo, lo que implica que a una mayor cobertura efectiva, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización, disminuirá. De esta manera, el cambio en un punto porcentual en la cobertura efectiva, disminuirá o aumentará el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización, en \$255.409.

Respecto al efecto de los otros factores administrativos presentes en el modelo, es decir, el tipo de Isapre en cual se encuentra afiliado el AM, al uso de un prestador preferente y el antecedente de gasto por hospitalización en el periodo anterior (gasto t-1), en el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización, estos pueden ser considerados marginales. El hecho de que el AM esté afiliado a una Isapre abierta, implica que el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$80.730 en comparación a aquellos AM beneficiarios de una Isapre cerrada. Por otra parte, si la hospitalización se llevase a cabo en un prestador preferente, el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$24.980 en comparación a aquellos que se hospitalicen en prestadores no-preferentes. Finalmente, se demuestra que la variable gasto en el periodo anterior, al tener un coeficiente con signo negativo, implica que el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización disminuiría en \$4.562, en comparación con aquellos que no presenten gastos por hospitalización en el periodo anterior.

El efecto de las variables demográficas, edad y género, pueden ser considerados muy marginales en este modelo. El aumento en un año en la edad del sujeto, determinaría el incremento de apenas \$964 en el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización. Respecto al género, el hecho de ser mujer disminuiría el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización, en \$2.596 en comparación con un sujeto del género masculino.

Tabla 5: GLM del gasto en episodios de hospitalización de los AM Hombres. Isapres 2010 (n: 16.883)

Variables	Coefficientes (β 's)	Error Estandar	95% IC	(Coefficientes) ²
Isapre abierta *	288,68	19,214	(251,02 ; 326,34)	83.334
Edad (ns)	5,44	16,960	(-27,80 ; 38,68)	30
(Edad)² (ns)	-0,03	0,112	(-0,25 ; 0,19)	0
Tumores Malignos *	467,18	18,902	(430,13 ; 504,23)	218.258
Enf. Cardiovascular *	1012,74	26,404	(960,99 ; 1.064,50)	1.025.650
Sintomas Generales *	502,69	34,504	(435,06 ; 570,31)	252.694
Enf. Infecciosas *	815,80	65,836	(686,77 ; 944,84)	665.535
Enf. Genitourinarias *	163,65	18,604	(127,18 ; 200,11)	26.780
Enf. Respiratorias *	755,02	32,843	(690,65 ; 819,39)	570.050
Enf. Osteomusculares *	654,70	34,484	(587,12 ; 722,29)	428.637
Traumatismos *	698,19	43,068	(613,78 ; 782,60)	487.474
Tumores Benignos *	529,93	34,767	(461,79 ; 598,07)	280.829
Enf. Digestivas *	513,73	25,387	(463,97 ; 563,49)	263.918
Enf. Hematológicas *	302,49	64,394	(176,28 ; 428,70)	91.498
Enf. Endocrinas y del Metabolismo *	418,26	52,111	(316,12 ; 520,39)	174.939
Enf. de la Piel *	434,41	64,959	(307,10 ; 561,73)	188.716
Enf. Del Sistema Nervioso *	449,18	36,846	(376,97 ; 521,40)	201.765
Cobertura financiera *	-496,86	25,930	(-547,68 ; -446,04)	246.867
Prestador preferente *	115,52	15,185	(85,75 ; 145,28)	13.344
Rehospitalización *	-206,31	14,770	(-235,26 ; -177,36)	42.562
Letalidad hospitalaria *	941,20	74,233	(795,71 ; 1.086,70)	885.864
Gasto hospitalario (t-1) *	-95,28	11,899	(-118,60 ; -71,96)	9.078
Constante	1012,26	638,498	(-239,17 ; 2.263,69)	1.024.670

* p-value <.0001

Adjusted-R² = 0.0831

La Tabla 5, muestra los resultados de la regresión del Modelo Lineal Generalizado con la raíz cuadrada como función de enlace, para una distribución gamma del gasto en episodios de hospitalización, para la muestra de AM de género masculino del sistema Isapres en el año 2010. El gasto promedio esperado por evento de hospitalización de este sub-grupo sería de **\$2.825.310**. De acuerdo a los valores de los intervalos de confianza (95%); con la excepción de la variable edad, el resto de las variables incluidas en el modelo, tienen un efecto significativo ($p < .0001$) en el gasto promedio de un episodio de hospitalización de los AM hombres del sistema Isapre.

La Tabla 5 muestra además, que los principales factores que inciden en el gasto promedio esperado de los episodios de hospitalización de los AM hombres serían: las enfermedades cardiovasculares, la letalidad hospitalaria, las enfermedades infecciosas, las enfermedades respiratorias, los traumatismos y las enfermedades osteomusculares.

Cuando el motivo de la hospitalización se deba a una enfermedad cardiovascular, el gasto promedio del episodio de hospitalización aumentaría en \$1.025.650 en comparación a aquellos AM hombres hospitalizados por enfermedades de los ojos u oídos. A su vez, cuando el diagnóstico de egreso corresponda a una enfermedad infecciosa, el gasto promedio del

episodio de hospitalización aumentaría en \$665.535 en comparación al grupo de referencia. Por otra parte, si la hospitalización se debe a enfermedades respiratorias, traumatismos o enfermedades osteomusculares, el gasto promedio del episodio de hospitalización aumentaría en \$570.050, \$487.474 y \$428.637 en comparación al grupo de referencia, respectivamente.

Un menor efecto en el gasto promedio de los episodios de hospitalización de los AM de género masculino, estaría dado por: las enfermedades digestivas, los síntomas generales, los tumores malignos, las enfermedades del sistema nervioso, las enfermedades de la piel y las enfermedades endocrinas y del metabolismo. El gasto promedio del episodio de hospitalización respecto al grupo de referencia, se incrementaría en \$280.829 cuando la causa de la hospitalización sean los tumores benignos, en \$263.918 cuando sean las enfermedades digestivas, en \$252.694 cuando sean los síntomas generales, en \$218.258 cuando sean los tumores malignos, en \$201.765 cuando sean las enfermedades del sistema nervioso, en \$188.716 cuando sean las enfermedades de la piel y \$174.939 cuando sean las enfermedades endocrinas y del metabolismo, respectivamente.

Respecto al efecto de la re-hospitalización, el gasto promedio del episodio de hospitalización disminuiría en \$42.562, en comparación a aquellos en que el episodio de hospitalización sea considerado como único. Finalmente, por cada paciente AM del género masculino que fallezca durante la hospitalización, el gasto promedio del episodio de hospitalización se incrementaría en \$885.864 en comparación a aquellos que egresen vivos.

En relación a los factores administrativos; como el coeficiente de la cobertura efectiva tiene signo negativo, implica que el aumento en un punto en la cobertura, determinaría que el gasto promedio del episodio de hospitalización disminuiría en \$246.867. Respecto al tipo de Isapre, el hecho de que el AM esté afiliado a una Isapre abierta, implica que el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$83.334 en comparación a aquellos AM beneficiarios de una Isapre cerrada. Por otra parte, si la hospitalización se llevase a cabo en un prestador preferente, el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$13.344 en comparación a aquellos que se hospitalicen en prestadores no-preferentes. Finalmente, se demuestra que la variable gasto en el periodo anterior, al tener un coeficiente con signo negativo, implica que el gasto promedio del episodio de hospitalización disminuiría en \$9.078, en comparación con aquellos que no presentan gastos por hospitalización en el periodo anterior.

La Tabla 6, muestra los resultados de la regresión del Modelo Lineal Generalizado con la raíz cuadrada como función de enlace, para una distribución gamma del gasto en episodios de hospitalización, para la muestra de AM de género femenino del sistema Isapres en el año 2010. El gasto promedio esperado por evento de hospitalización de este sub-grupo sería de **\$2.605.930**. De acuerdo a los valores de los intervalos de confianza (95%), con excepción de las enfermedades hematológicas ($p < 0.02$) y el gasto en el periodo anterior ($p < 0.02$), el resto de las variables incluidas en el modelo, tienen un efecto significativo ($p < 0.0001$) en el gasto promedio de un episodio de hospitalización de los AM mujeres del sistema Isapre.

En esta tabla se muestra además, que los principales factores que inciden en el gasto promedio esperado de los episodios de hospitalización de los AM mujeres fueron: la letalidad hospitalaria, las enfermedades infecciosas, las enfermedades cardiovasculares, los traumatismos, las enfermedades respiratorias, las enfermedades osteomusculares y las enfermedades digestivas.

Tabla 6: GLM del gasto en episodios de hospitalización de los AM Mujeres. Isapres 2010 (n: 14.614)

Variables	Coefficientes (β 's)	Error Estandar	95% IC	(Coefficientes) ²
Isapre abierta *	276,04	20,009	(236,82 ; 315,26)	76.197
Edad *	62,13	14,347	(34,01 ; 90,25)	3.860
(Edad)² *	-0,38	0,094	(-0,57 ; -0,20)	0
Tumores Malignos *	320,15	17,356	(286,13 ; 354,17)	102.496
Enf. Cardiovascular *	684,92	24,821	(636,27 ; 733,57)	469.113
Sintomas Generales *	303,82	31,705	(241,68 ; 365,97)	92.309
Enf. Infecciosas *	828,25	65,745	(699,40 ; 957,11)	686.003
Enf. Genitourinarias *	108,48	20,735	(67,84 ; 149,12)	11.767
Enf. Respiratorias *	661,74	30,652	(601,66 ; 721,82)	437.899
Enf. Osteomusculares *	578,11	25,278	(528,57 ; 627,66)	334.214
Traumatismos *	679,55	33,365	(614,15 ; 744,94)	461.787
Tumores Benignos *	334,90	33,798	(268,65 ; 401,14)	112.156
Enf. Digestivas *	549,12	26,832	(496,53 ; 601,71)	301.535
Enf. Hematológicas **	136,14	64,088	(10,53 ; 261,75)	18.534
Enf. Endocrinas y del Metabolismo *	464,71	53,151	(360,53 ; 568,88)	215.953
Enf. de la Piel *	294,63	58,986	(179,02 ; 410,24)	86.805
Enf. Del Sistema Nervioso *	367,68	39,620	(290,03 ; 445,33)	135.189
Cobertura financiera *	-511,80	25,855	(-562,48 ; -461,13)	261.940
Prestador preferente *	200,80	15,671	(170,09 ; 231,52)	40.322
Rehospitalización *	-156,91	15,503	(-187,30 ; -126,52)	24.620
Letalidad hospitalaria *	963,61	87,456	(792,20 ; 1.135,02)	928.544
Gasto hospitalario (t-1) **	-29,16	12,255	(-53,17 ; -5,14)	850
Constante	-1211,25	546,312	(-2.282,00 ; -140,50)	1.467.127

* p-value <.0001 ; ** p-value < .02

Adjusted-R² = 0.0753

Cuando el motivo de la hospitalización se deba a una enfermedad infecciosa, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización aumentaría en \$686.003 en comparación al grupo de referencia. A su vez, cuando el diagnóstico de egreso corresponda a una enfermedad cardiovascular, el gasto promedio del episodio de hospitalización aumentaría en \$469.113 en comparación al grupo de referencia. Por otra parte, si la hospitalización se debe a traumatismos, enfermedades respiratorias, enfermedades osteomusculares o enfermedades digestivas, el gasto promedio del episodio de hospitalización aumentaría en \$461.787, \$437.899, \$334.214 y \$301.535 en comparación al grupo de referencia, respectivamente.

Un menor efecto en el gasto promedio esperado de los episodios de hospitalización de los AM de género femenino, presentan; las enfermedades endocrinas y del metabolismo, las enfermedades del sistema nervioso, los tumores benignos, los tumores malignos, los síntomas generales y las enfermedades de la piel. El gasto promedio del episodio de hospitalización respecto al grupo de referencia, se incrementaría en: \$215.953 cuando sean las enfermedades endocrinas y del metabolismo; en \$135.189 cuando sean las enfermedades del sistema nervioso; en \$112.156 cuando la causa de la hospitalización sean los tumores benignos; en \$102.496 cuando sean los tumores malignos; en \$92.309 cuando sean los síntomas generales y en \$86.805 cuando sean las enfermedades de la piel, respectivamente.

Respecto al efecto de la letalidad hospitalaria, por cada paciente AM del género femenino que fallezca durante la hospitalización, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización se incrementaría en \$928.544 en comparación a aquellos que egresen vivos. Finalmente, la re-hospitalización, tendría un efecto marginal en el gasto promedio del episodio de

hospitalización, disminuyendo éste en \$24.620, en comparación a aquellos en que el episodio de hospitalización sea considerado como único.

En relación a los factores administrativos; como el coeficiente de la cobertura efectiva tiene signo negativo, implica que el aumento en un punto porcentual en la cobertura efectiva, determinará que el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización disminuya en \$261.940. Respecto al tipo de Isapre, el hecho de que el AM esté afiliado a una Isapre abierta, implica que el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$76.197 en comparación a aquellos AM beneficiarios de una Isapre cerrada. Por otra parte, si la hospitalización se llevara a cabo en un prestador preferente, el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$40.322 en comparación a aquellos que se hospitalizan en prestadores no-preferentes. Finalmente, se demuestra que la variable gasto en el periodo anterior, al tener un coeficiente con signo negativo, implica que el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización disminuiría en \$850, en comparación con aquellos que no presentan gastos por hospitalización en el periodo anterior.

Tabla 7: GLM del gasto en episodios de hospitalización de los AM egresados vivos. Isapres 2010 (n: 31.005)

Variables	Coefficientes (β's)	Error Estandar	95% IC	(Coeficientes) ²
Isapre abierta *	284,92	13,892	(257,69 ; 312,14)	81.177
Edad **	28,08	11,021	(6,48 ; 49,68)	788
(Edad)² **	-0,17	0,072	(-0,31 ; -0,03)	0
Mujer *	-51,14	8,231	(-67,27 ; -35,00)	2.615
Tumores Malignos *	387,38	12,902	(362,10 ; 412,67)	150.067
Enf. Cardiovascular *	864,13	18,498	(827,88 ; 900,39)	746.723
Sintomas Generales *	395,37	23,659	(349,00 ; 441,74)	156.321
Enf. Infecciosas *	808,84	46,649	(717,41 ; 900,27)	654.226
Enf. Genitourinarias *	117,55	13,619	(90,86 ; 144,24)	13.818
Enf. Respiratorias *	701,32	22,679	(656,87 ; 745,78)	491.857
Enf. Osteomusculares *	601,51	20,422	(561,49 ; 641,54)	361.818
Traumatismos *	687,15	26,531	(635,16 ; 739,15)	472.182
Tumores Benignos *	427,79	24,462	(379,85 ; 475,74)	183.007
Enf. Digestivas *	507,72	18,334	(471,79 ; 543,66)	257.783
Enf. Hematológicas *	199,23	45,040	(110,96 ; 287,51)	39.694
Enf. Endocrinas y del Metabolismo *	435,66	37,440	(362,28 ; 509,04)	189.801
Enf. de la Piel *	356,54	43,897	(270,50 ; 442,57)	127.119
Enf. Del Sistema Nervioso *	391,20	26,837	(338,60 ; 443,80)	153.034
Cobertura financiera *	-511,69	18,399	(-547,75 ; -475,63)	261.825
Prestador preferente *	159,93	10,995	(138,38 ; 181,48)	25.579
Rehospitalización *	-182,75	10,697	(-203,71 ; -161,78)	33.397
Gasto hospitalario (t-1) *	-67,11	8,477	(-83,73 ; -50,50)	4.504
Constante	163,82	417,483	(-654,44 ; 982,07)	26.836

* p-value <.0001 ; ** p-value < .02

Adjusted-R² = 0.0697

La Tabla 7, muestra los resultados de la regresión del Modelo Lineal Generalizado con la raíz cuadrada como función de enlace, para una distribución gamma del gasto en episodios de hospitalización, para la muestra de AM que sobreviven el episodio de hospitalización durante el año 2010. El gasto promedio esperado por evento de hospitalización de este sub-grupo fue de **\$2.651.421**. De acuerdo a los valores de los intervalos de confianza (95%), con excepción de la variable edad (p<0.02), el resto de las variables incluidas en el modelo, tienen un efecto significativo (p <0.001) en el gasto promedio de un episodio de hospitalización, de los AM del sistema Isapre que egresan vivos.

La Tabla 7 muestra además, que los principales factores que inciden en el gasto promedio esperado de los episodios de hospitalización de los AM que sobreviven el evento de la hospitalización son: las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades infecciosas, las enfermedades respiratorias, los traumatismos, las enfermedades osteomusculares, las enfermedades digestivas y la cobertura financiera.

Cuando el motivo de la hospitalización se deba a una enfermedad cardiovascular, el gasto promedio esperado del episodio de hospitalización aumentaría en \$746.723 en comparación al grupo de referencia. A su vez, cuando el diagnóstico de egreso corresponda a una enfermedad infecciosa, el gasto promedio del episodio de hospitalización aumentaría en \$654.226 en comparación al grupo de referencia. Por otra parte, si la hospitalización se debe a enfermedades respiratorias, traumatismos, enfermedades osteomusculares y enfermedades digestivas, el gasto promedio del episodio de hospitalización, aumentaría en \$491.857, \$472.182, \$361.818 y \$257.783 en comparación al grupo de referencia, respectivamente.

Un menor efecto en el gasto promedio esperado de los episodios de hospitalización de los AM que sobreviven la hospitalización, presentarían las enfermedades endocrinas y del metabolismo, los tumores benignos, los síntomas generales, las enfermedades del sistema nervioso, los tumores malignos y las enfermedades de la piel. El gasto promedio esperado del episodio de hospitalización respecto al grupo de referencia, se incrementaría en: \$189.801 cuando la causa de la hospitalización sean las enfermedades endocrinas y del metabolismo, en \$183.007 cuando sean los tumores benignos; en \$156.321 cuando sean los síntomas generales; en \$153.034 cuando sean las enfermedades del sistema nervioso; en \$150.067 cuando sean los tumores malignos y \$127.119 cuando sean las enfermedades de la piel, respectivamente.

La re-hospitalización, tendría un efecto marginal en el gasto promedio del episodio de hospitalización, disminuyendo este gasto en \$33.397, en comparación a aquellos en que el episodio de hospitalización sea considerado único.

En relación a los factores administrativos; el cambio en un punto en la cobertura efectiva, determina que el gasto promedio del episodio de hospitalización de aquellos AM que sobreviven la hospitalización, variaría en \$261.825. Respecto al tipo de Isapre, el hecho de que el AM esté afiliado a una Isapre abierta, implica que el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$81.177 en comparación a aquellos AM beneficiarios de una Isapre cerrada. Por otra parte, si la hospitalización se lleva a cabo en un prestador preferente, el gasto promedio del episodio de hospitalización, se incrementaría en \$25.579 en comparación a aquellos que se hospitalicen en prestadores no-preferentes. Finalmente, la variable "gasto en el periodo anterior", tendría un efecto marginal en el gasto promedio del episodio de hospitalización, disminuyendo éste en \$4.504 en comparación con aquellos que no presentan gastos por hospitalización en el periodo anterior.

La Tabla 8, muestra los resultados de la regresión del Modelo Lineal Generalizado con la raíz cuadrada como función de enlace, para una distribución gamma del gasto en episodios de hospitalización, para la muestra de AM que fallecen durante la hospitalización, durante el año 2010. El gasto promedio esperado por evento de hospitalización de este sub-grupo fue de **\$6.982.700**. De acuerdo a los valores de los intervalos de confianza (95%), sólo los tumores malignos, los síntomas generales y la cobertura financiera, tuvieron un efecto significativo ($p < 0.05$) en el gasto promedio esperado de un episodio de hospitalización, de los AM del sistema Isapre que fallecen durante su estadía en la clínica.

Tabla 8: GLM del gasto en episodios de hospitalización de los AM fallecidos. Isapres 2010 (n: 492)

Variabes	Coefficientes (β 's)	Error Estandar	95% IC	(Coefficientes) ²
Isapre abierta (ns)	336,79	188,609	(-32,88 ; 706,45)	113.425
Edad (ns)	140,22	125,461	(-105,68 ; 386,12)	19.662
(Edad)² (ns)	-1,05	0,786	(-2,59 ; 0,49)	1
Mujer (ns)	-75,58	128,383	(-327,20 ; 176,05)	5.712
Tumores Malignos *	-664,87	287,727	(-1.228,80 ; -100,93)	442.045
Enf. Cardiovascular (ns)	-356,42	282,864	(-910,82 ; 197,98)	127.036
Sintomas Generales *	-791,93	335,729	(-1.449,94 ; -133,91)	627.145
Enf. Infecciosas (ns)	329,46	457,321	(-566,88 ; 1.225,79)	108.543
Enf. Genitourinarias (ns)	-104,20	380,369	(-849,71 ; 641,31)	10.857
Enf. Respiratorias (ns)	-138,15	284,802	(-696,35 ; 420,05)	19.086
Enf. Digestivas (ns)	302,25	348,862	(-381,51 ; 986,00)	91.353
Cobertura financiera *	474,69	233,605	(16,84 ; 932,55)	225.335
Prestador preferente (ns)	-63,88	156,849	(-371,29 ; 243,54)	4.080
Rehospitalización (ns)	-326,36	241,509	(-799,71 ; 146,99)	106.512
Gasto hospitalario (t-1) (ns)	19,22	126,425	(-228,57 ; 267,00)	369
Constante	-2178,78	4958,658	(-11.897,60 ; 7.540,01)	4.747.082

* p-value <.05

Adjusted-R² = 0.049

El gasto promedio esperado del episodio de hospitalización respecto al grupo de referencia, se incrementaría en \$627.145 cuando la causa de la hospitalización sean los síntomas generales y \$ 442.045 cuando sean los tumores malignos. Finalmente, el cambio en un punto en la cobertura efectiva, determina que el gasto promedio del episodio de hospitalización de aquellos AM que sobreviven la hospitalización, variaría en \$225.335.

4. DISCUSIÓN

En Chile, la efectividad de las políticas sociales implementadas desde la segunda mitad del siglo XX y los cambios demográficos, sociales, económicos y culturales experimentados en las últimas cuatro décadas, han determinado un escenario social y cultural tal, que en nuestro país al comenzar el siglo XXI, el fenómeno del envejecimiento poblacional cobra mayor relevancia y representa un complejo desafío para el sistema de protección social particularmente, los sistemas de pensiones y de salud.

En el sistema de salud, la mayor prevalencia de enfermedades crónicas y degenerativas, el uso intensivo de nuevas tecnologías, las mayores expectativas y exigencias por parte de los ciudadanos sobre el sistema de atención de salud, determinan una fuerte y creciente presión sobre el gasto de este sistema. Según estimaciones demográficas del INE, la irrupción de la generación de "baby-boomers" alrededor del año 2025, determinará que la población de AM represente el 14% del total de la población de Chile, generando una mayor demanda de servicios de salud y cuidados de largo plazo, por parte de esta cohorte.

La actual estructura de la seguridad social en salud en Chile, que data de principio de la década de los '80s, basado en un sistema dual- público-privado-, con cotizaciones individuales y la operación de un mercado de seguros privados de salud imperfecto y con un sistema de regulación reactivo más que pro-activo, ha determinado que las Isapres apliquen la selección

de riesgo en sus carteras, segmentando el mercado a través de diversos mecanismos, que en definitiva tienden a excluir a aquellos individuos de mayor riesgo sanitario y menores ingresos, entre los cuales, las mujeres y los adultos mayores resultan emblemáticos. Evidencia de lo anterior, es el hecho que los AM (65+) beneficiarios del sistema Isapres, representaban el 6,8% del total de las personas mayores de 65 años del país el año 2005, sin embargo, el año 2010 ésta proporción fue sólo de 5,8% (SdS, INE/CEPAL). Cabe mencionar, que según estimaciones del INE, la población de AM en Chile aumentó a una tasa anual de 3,9% en el periodo 2005-2010.

En este contexto, el presente estudio, pretende identificar factores que permitan predecir el gasto individual asociados al gasto hospitalario de los adultos mayores en el sistema de seguros privados de salud. Con esta finalidad y en atención a la evidencia empírica disponible respecto al desarrollo de modelos econométricos para predecir gasto en salud, se utilizó el método de los Modelos Lineales Generalizados (GLM). La mayor ventaja de estos modelos es su flexibilidad técnica respecto al manejo de los potenciales problemas de distribución de los datos sobre gasto, la no linealidad entre la variable dependiente y las variables exógenas del modelo, la existencia de heteroscedasticidad de los residuales o la interpretación de los coeficientes de las regresiones.

Mientras que los modelos basados en la edad y el sexo pueden distinguir de manera confiable subgrupos de la población cuyos gastos difieren tanto como 10 a 1 (por ejemplo, entre las personas mayores de 65 años y el grupo etario de 10-15 años de edad), los R^2 s de estos modelos rara vez exceden 2%. Por otra parte, predicciones basadas en modelos basados en diagnósticos explican un porcentaje mayor de la varianza, detectando subgrupos cuyos gastos difieren más y presentan mayores R^2 s, pero aun así, solo explican poco la variabilidad (Ash & Byrne-Logan, 1998).

De acuerdo al análisis del rendimiento de las especificaciones de diversos modelos, usando los índices RMSEP, MEP, MAEP y el coeficiente de determinación (R^2), el modelo GLM con distribución gamma y con la función raíz cuadrada como enlace, presentó el mejor ajuste del modelo en términos de precisión de la predicción, siendo elegido para predecir el gasto promedio de un episodio de hospitalización o evento hospitalario de los AM en el sistema Isapres. Las variables exógenas usadas en el modelo fueron características demográficas (edad, género), epidemiológicas o clínicas (morbilidad, re-hospitalización, letalidad) y administrativas (tipo de Isapre, cobertura financiera, prestador preferente y gasto por hospitalización en periodo anterior) de los sujetos.

Aunque el modelo explicó casi un 8% de la variabilidad total del gasto promedio por episodio de hospitalización de los AM, la incapacidad de un determinado modelo de gasto en salud para explicar un alto porcentaje de la variabilidad de los datos, no es inusual. Jones (2010) comparando diversos modelos sobre gasto en salud de AM, usando datos originales de la Encuesta de Gastos Médicos (MEPS, USA) demostró que, independientemente del modelo usado, los coeficientes ajustados de determinación, fluctuaron entre 9% (Modelo Gamma generalizado) hasta 16% en un modelo de ecuaciones de cálculo extendido (EEE). En ese mismo estudio, los modelos con distribución gamma con raíz cuadrada y log como función de enlace, presentaron R^2 's de 12% y 11%, respectivamente. Por su parte, Matsaganis et al. (2009) modelando el gasto hospitalario del grupo familiar en Grecia, usando un conjunto de 42 variables (demográficas y administrativas) y aplicando modelos GLM's con varianza constante, con varianza proporcional a la media y con varianza proporcional a la media al cuadrado, obtuvo porcentajes de variabilidad de los datos de 20%, 12% y 3%, respectivamente.

De acuerdo a la experiencia respecto a análisis de gasto de los AM, y con la precaución de no distorsionar las conclusiones del estudio, complementariamente al análisis global de la muestra, se llevaron a cabo análisis estratificados por género y de acuerdo a la condición de egreso –vivo o muerto- de los AM después de su episodio de hospitalización.

Respecto a la muestra usada en este estudio, el 53% correspondió a AM hombres con una edad promedio de 74 años, por lo que se trata de un grupo de AM, relativamente jóvenes. Las principales causas de hospitalización fueron los tumores malignos, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades genitourinarias. La re-hospitalización estuvo presente en el 14% de los sujetos, siendo más frecuente en los hombres que en las mujeres. La estadía hospitalaria fue de 6,9 días en los hombres y de 5,4 días en las mujeres. La tasa de letalidad hospitalaria global, fue de 16x1.000 egresos siendo, mayor en los hombres que en las mujeres. EL perfil de morbilidad de la muestra, difiere de la media nacional, donde la principal causa de egresos hospitalarios de los AM son las enfermedades cardiovasculares (20,1%), seguidos por las enfermedades respiratorias (16,4%) y las enfermedades digestivas (12,3%). Los tumores solo representan el 10% de los egresos nivel nacional (DEIS, 2010).

En relación al gasto en hospitalización de los AM en el sistema Isapre, el gasto promedio por episodio de hospitalización ascendió a \$ 2.713.954, lo que equivale a un 44% más, que el gasto promedio en hospitalización de los beneficiarios menores de 65 años de edad en el sistema Isapre. Por otra parte, la cobertura financiera efectiva de los episodios de hospitalización de los AM, alcanzó una media de 68,7% en comparación con el 73,3% de aquellos beneficiarios menores de 65 años. La diferencia en cobertura, nos indica que los AM deben enfrentar un mayor gasto de bolsillo por episodio de hospitalización.

Por otra parte, en más del 88% de los planes de salud de las Isapres el año 2010, la cobertura consignada en los planes de salud ("de carátula") para prestaciones hospitalarias el año 2010, fue mayor de 90%. Por tanto, resulta evidente la existencia de una importante brecha entre la cobertura de carátula y la cobertura efectiva para las prestaciones hospitalarias de los AM del sistema Isapres. Según Sanchez M., esta brecha puede tener origen en 3 causas: 1) a políticas comerciales poco transparentes de las Isapres, para atraer clientes y conseguir la venta de los planes, generando expectativas sobrevaloradas del rendimiento de los planes en términos de cobertura financiera, 2) a desinformación y/o convicción de los usuarios que no optimizan el rendimiento de su plan de salud al acudir a prestadores cuyos precios se encuentran por encima de los topes consignados en los planes y 3) la aplicación de las restricciones temporales definidas para las enfermedades preexistentes declaradas, las que en general serían de bajo impacto en el sistema, y marginal o nula en el caso de los AM (Sanchez M., 2012).

Los resultados empíricos del modelo GLM para la totalidad de la muestra, indican que la letalidad hospitalaria, la cobertura financiera y la mayoría de los grupos diagnósticos fueron los factores que explicarían un mayor gasto esperado del evento de hospitalización de los AM beneficiarios de Isapres. El gasto promedio de los AM que fallecen durante el evento de la hospitalización fue 2,5 superior al de aquellos que egresaron vivos. Esta diferencia, se explica básicamente por la enfermedad subyacente, la gravedad de la misma y por ende a la estadía de la hospitalización. Entre las enfermedades que explican un mayor gasto, destacan las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades infecciosas, las enfermedades respiratorias y los traumatismos. Las principales causas de muerte en la muestra fueron los tumores malignos (27%), las enfermedades respiratorias (22%), las enfermedades cardiovasculares (20%) y las enfermedades digestivas (10%).

En relación a la cobertura financiera, el coeficiente de la regresión tiene signo negativo, lo que implica que a una mayor cobertura efectiva, el gasto promedio del episodio de hospitalización disminuirá. Este resultado puede estar evidenciando, la existencia de algunos mecanismos de

“compartir costos” (cost-sharing) negociados entre los seguros y los prestadores, puesto que una mayor cobertura financiera efectiva ante un determinado monto de gasto hospitalario, implica un mayor desembolso por parte de las Isapres.

El tipo de Isapre, la re-hospitalización y el prestador preferente, aun siendo significativos en la explicación de este gasto, tuvieron un efecto marginal. Sin embargo, cabe destacar que los AM afiliados a Isapres Cerradas, tendrían menores gastos por episodios de hospitalización que sus pares beneficiarios de Isapres Abiertas. Por otra parte, el evento de hospitalización en un prestador preferente resulta más caro que un prestador de libre elección del usuario. Este hallazgo resulta contra-intuitivo, toda vez que, la oferta de un “prestador preferente” por parte de la Isapre a sus beneficiarios, es asociado a un menor costo para el usuario. Puesto que la diferencia entre prestador preferente y de libre elección es marginal respecto al monto total del episodio de hospitalización en este modelo, podemos concluir que los beneficios económicos que los usuarios obtendrían al atenderse en un prestador preferente, no son tales. La re-hospitalización incluida como proxy de la calidad de atención del sistema privado de salud, presenta un efecto marginal sobre el gasto promedio esperado de un episodio de hospitalización de los AM de Isapres. Sin embargo, su interpretación debe hacerse con cautela, pues existe la posibilidad de que en el sistema privado el binomio médico-paciente, puedan planificar hospitalizaciones breves y consecutivas para obtener la solución de determinadas patologías.

En el modelo global, las variables demográficas; edad y sexo tuvieron efectos marginales en la predicción del gasto promedio de un episodio de hospitalización. La inclusión de la variable gasto en el periodo anterior (gasto t-1), sugerida por algunos autores como un factor explicativo del gasto en salud, en este modelo y pese a ser significativa, tuvo un efecto marginal también. Considerando las diferencias por género, nuestros resultados indican que el promedio de gasto por episodio de hospitalización y cobertura financiera, en los AM hombres fueron mayores, que en las mujeres.

El análisis estratificado por género, predice que el gasto promedio estimado por episodio de hospitalización sería 8% mayor en los AM hombres, que en las mujeres. En el caso de los AM hombres, la edad no tuvo un efecto significativo en el modelo. Por otra parte, el efecto de los grupos de enfermedades fue distinto entre hombres y mujeres. En los hombres las enfermedades cardiovasculares seguidas por las enfermedades infecciosas, fueron las que más incidieron en el gasto. Sin embargo, en las mujeres este orden se invierte, siendo las enfermedades infecciosas las que explican un mayor gasto.

Los resultados del modelo cuando se estratificó por la condición de egreso -vivo o fallecido- demostraron que los grupos diagnósticos adquieren una mayor relevancia en el estrato de los que sobreviven la hospitalización. La asociación de los grupos diagnósticos con el gasto promedio esperado del evento de hospitalización, presentan un comportamiento similar al observado en la muestra global. Las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades infecciosas y las enfermedades respiratorias fueron las más gravitantes en la explicación del gasto esperado del evento de hospitalización, en los AM que sobreviven la hospitalización. La cobertura financiera y la pertenencia a una Isapre abierta, fueron los factores administrativos más relevantes en los AM que sobreviven la hospitalización, siendo la magnitud de su efecto, similar al observado en la muestra global. Por otra parte, en el modelo de los fallecidos durante la hospitalización, los síntomas generales, los tumores malignos y la cobertura financiera fueron significativos en la explicación el gasto esperado del evento de hospitalización. Cabe destacar que en este modelo, ni la edad ni el género del AM, fueron significativas.

Finalmente, algunas limitaciones del estudio deben ser mencionadas. El efecto de interacciones entre las co-variables no fue considerado, puesto que de acuerdo a las sugerencias de autores como Mullahy (2008) y Ai & Norton (2003), y en el contexto de modelos no lineales, la interpretación del efecto de una interacción es más complejo que la simple multiplicación de los efectos principales. Más aún, Mullahy (2008) considera que el efecto de una interacción en este tipo de modelos, debería estar definido por sus implicancias económicas.

Otra limitación del estudio que debe tenerse presente, es la endogeneidad de ciertas variables. Desde una perspectiva teórica al menos, el ajuste de modelo de gasto en salud, basado en conductas individuales o fenómenos asociados a conductas, como puede ser la obesidad o el hábito de fumar o la adherencia a un esquema de tratamiento, no siempre es posible, debido a que habitualmente las bases de datos de naturaleza administrativa, como en nuestro caso, no disponen de esos datos. Puesto que, la co-morbilidad es una característica distintiva de los AM, la no disponibilidad de datos sobre este fenómeno, ha sido considerada como otra limitación en nuestro estudio.

Los resultados del estudio permiten plantear algunas recomendaciones. Dada la importancia de la cobertura financiera efectiva en el gasto esperado en hospitalización de los AM del sistema isapres, se podría implementar mecanismos regulatorios y/o administrativos, que garanticen que la cobertura financiera efectiva fuese consistente con la cobertura de carátula con que se venden los planes de salud, especialmente cuando el beneficiario se trate de un AM, pues una menor cobertura efectiva implica un mayor gasto de bolsillo, en una etapa del ciclo de vida en que los ingresos merman sustancialmente. Por otra parte y puesto que la condición de prestador preferente resulta más cara que la libre elección, otra medida complementaria, podría ser la elaboración de instrumentos de regulación y/o fiscalización de esta estrategia comercial de las Isapres, puesto, que el diseño actual, más allá de dirigir a los usuarios a determinados prestadores, no ofrecería beneficio económico alguno a los afiliados.

Finalmente, y dado que el sistema de seguros privados de salud se encuentra ad portas de un proceso de reforma, y cuyos pilares estarían sentados en un Conjunto de Beneficios de Salud (CBS), que incluiría la totalidad de las prestaciones existentes en el mercado y en garantizar altos niveles de coberturas financieras, tanto en la modalidad ambulatoria (60%) y hospitalaria (80%), el legislador deberá discutir sobre la necesidad de incorporar al Arancel FONASA la totalidad de las prestaciones, procedimientos e intervenciones que actualmente otorgan los prestadores privados, para que estas coberturas, sean efectivas y no sujetas a topes o exclusiones que redunden en un mayor gasto de bolsillo de la población.

Referencias

Adultos Mayores. Encuesta Casen 2006. Ministerio de Desarrollo Social.

Adultos Mayores. Encuesta Casen 2011. Ministerio de Desarrollo Social.

Adultos Mayores. Encuesta Casen 2013. Ministerio de Desarrollo Social.

Ai, C. & E. C. Norton. **Standard errors for the retransformation problem with heteroscedasticity.** *Journal of Health Economics*, 19: 697-718. 2000.

Ash AS, Byrne-Logan S. **How well do models work? Predicting health care costs.** In: American Statistical Association, eds. *Proceedings of the Section on Statistics in Epidemiology.* Alexandria, VA: American Statistical Association: 42-49.1998.

Baser O. **Modeling Transformed Health Care Cost with Unknown Heteroskedasticity.** *App. Econ. Res. Bull.* 2007; 01:1-6

Blough, D. K., C. W. Madden and M. C. Hornbrook (1999). **'Modeling risk using generalized linear models.'** *Journal of Health Economics*, 18: 153-71.

Buntin, M. B. and A. M. Zaslavsky (2004). **'Too much ado about two-part models and transformation?: comparing methods of modeling Medicare expenditures.'** *Journal of Health Economics*, 23: 525-42.

Cartera de beneficiarios de isapres Años 2006-2010. Superintendencia de Salud (2013). Disponible en: <http://www.supersalud.gob.cl/documentacion/569/w3-propertyvalue-3742.html>

Censo de población y vivienda, Chile. Resultados Generales. Instituto Nacional de Estadística (INE).2002.

Chile en Comparación. OECD Health Data 2013. Base de datos de la OCDE sobre la salud 2013. OECD, 2013
disponible en: www.oecd.org/health/healthdata.

CIE-10. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima versión. Volumen 1. OPS/OMS.1995

INE/CEPAL. CHILE: **Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País 1950-2050.** Serie de la Publicación (CEPAL): OI N° 208
Disponible en :
http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/proyecciones/Informes/MicrosoftWord-%20InforP_T.pdf

Jones A. M. (2000). **'Health Econometrics'**. In Culyer, A. J. and J. P. Newhouse (eds), *Handbook of Health Economics.* Amsterdam: Elsevier.

Jones A. **Models for health care.** HEDG Working Paper 10/01.January 2010.

Manning W, Mullahy H. **Estimating log models: to transform or not to transform?** *Journal of Health Economics.* 2001; 20:461-94.

Manning W, Basu A. and Mullahy J. (2005). '**Generalized modeling approaches to risk adjustment of skewed outcomes data.**' *Journal of Health Economics*, 24: 465-88.

Manning W. (2006). '**Dealing with skewed data on costs and expenditure.**' In Jones, A.M. (ed) *The Elgar Companion to Health Economics*. Cheltenham: Edward Elgar.

Matsaganis M, Mitrakos T, Tsakloglou P. **Modelling health expenditure at the household level in Greece.** *Eur J Health Econ.* 2009 Jul;10(3):329-36.

Montez-Roth M., Christiansen CL, Ettner SL, Loveland S and Rosen AK. **Performance of statistical models to predict mental health and substance abuse cost.** *BMC Medical Research Methodology*, 6: 53. (2006).

Moran JL, Solomon PJ, Peisach AR, Martin J. **New models for old questions: generalized linear models for cost prediction.** *Journal of Evaluation in Clinical Practice.*2007.1-9

Mullahy, J. **Interaction Effects in Econometric Models.** Working Paper.2008
Disponibile en: <https://mywebSPACE.wisc.edu/jmullahy/web/IAE2.pdf>

Mullahy, J. **Econometric modeling of health care costs and expenditures. A survey of analytical issues and related policy considerations.** *Medical Care*, 47: S104-S108. 2009.

Olivares-Tirado P, Salazar E. **Impacto del Envejecimiento en el Gasto en Salud: Chile Años 2002 - 2020.** Departamento de Estudios y Desarrollo. Superintendencia de salud. 2006.

Disponibile en: http://www.supersalud.gob.cl/documentacion/569/articles-4021_recurso_1.pdf

Situación de Salud en las Américas: Indicadores Básicos. OPS 2005

Tasa global de fecundidad, por Región, Chile 2010.DEIS-MINSAL 2012.
<http://www.deis.cl/estadisticas-natalidad/>

Sanchez M. **Coberturas Financieras de los Planes de Salud de Isapres: Planes Individuales. Isapres Abiertas. Base 2010.** Departamento de Estudios y Desarrollo. Marzo 2012.

Anexos

Anexo 1: Grupos de Diagnósticos Principales de Egresos hospitalarios según Capítulos de CIE-10. AM Isapres 2010.

Grupo de Enfermedades	Códigos CIE-10
Enf. Cardiovasculares	I00-I99
Enf. Infecciosas	A00 -B99
Enf. Respiratorias	J00-J99
Enf. Osteomusculares	M00-M99
Traumatismos	S00-S99 y T00-T99
Enf. Digestivas	K00-K93
Tumores Benignos e in Situ	D00-D48
Sintomas no Clasificados	R00-R99
Enf. de la Piel	L00-L99
Tumores Malignos	C00-C97
Enf. Endocrinas y Metabólicas	E00-E90
Enf. Sistema Nervioso	G00-G99
Enf. Genitourinarias	N00-N99
Enf. de la Sangre	D50-D89
Enf.de los Ojos/Oidos	H00-H95