



# **SALUD PRIMARIA EN CHILE: RECURSOS HUMANOS, DESIGUALDADES TERRITORIALES Y PLANIFICACIÓN**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO**

**Alumno: David Alejandro López Moreno**

**Profesor Guía: Fabián Duarte**

**Santiago, mayor de 2016**



## **Agradecimientos**

*A fines del 2013 decidí que no quería seguir trabajando en donde estaba, que no estaba conforme con lo que había logrado en pregrado y que quería un nuevo comienzo profesional y académico. Así es que renuncié a mi trabajo, me fui a un departamento más chico y me puse a estudiar. En ese proceso hubo varias personas que de alguna forma u otra me ayudaron y a las que les debo un agradecimiento.*

*Primero a mis padres, que desde el principio apoyaron mi decisión y me ayudaron a solicitar un crédito para pagar el primer año de maestría. A mis hermanos, por la buena onda y el apoyo. A todos mis amigos y amigas, lamento que no haya podido verlos tanto como me hubiera gustado en este periodo pero gracias por las conversaciones, las salidas y la paciencia.*

*A mis compañeros de trabajo en Rimisp, especialmente a Milena, Chiara y Juan, por escucharme y darme recomendaciones técnicas para los distintos problemas que iban apareciendo en la investigación y por mostrar interés en aquello que estaba haciendo.*

*A mis compañeros y amigos de Estudios Nueva Economía, por las recomendaciones para la tesis pero por sobre todo por mostrarme que no todo está perdido en el mundillo económico y que podemos seguir creyendo en eso de que no basta con comprender al mundo, que lo que debemos buscar es transformarlo.*

*A Camilo Bass de la Agrupación Nacional de Médicos de Atención Primaria y a Matías Goyenechea de la Fundación Creando Salud, por darse un tiempo para hablar conmigo sobre salud primaria y el sistema de salud en Chile, cuestiones que sirvieron para replantear mis ideas y fortalecer mi investigación.*

*A Fabián Duarte por el apoyo, la crítica y el interés en mi tesis en particular y en fortalecer la economía de la salud en Chile en general. Al profesor Agosín por reunirse conmigo y darme sus opiniones sobre lo que estaba haciendo.*

*Finalmente, pero con la mayor importancia, quisiera agradecer a Paula, mi compañera, por estar ahí conmigo en cada paso, apoyarme, entregarme amor y preocupación, aguantar mi pésimo carácter en situaciones de estrés y por ser parte de mi caótica vida llena de gatos en el patio.*

## Resumen

La importancia de la atención primaria para la igualdad y calidad de los sistemas nacionales de salud ha sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud, sin embargo, en Chile este nivel de atención se encuentra distanciado del resto del sistema de salud, al mismo tiempo que se le ha entregado un mayor énfasis a la atención hospitalaria. En parte esto explica la carencia de médicos ejerciendo en la salud primaria en Chile. A pesar de un crecimiento importante de la oferta médica dirigida a este nivel de atención, la distribución del número de médicos por cada mil habitantes por comuna sigue mostrando una alta dispersión, y por tanto, desigualdad en acceso. En este trabajo buscamos determinar dos cosas. Primero, cuáles son los determinantes de la oferta de médicos en la atención primaria. Segundo, si la oferta de médicos tiene algún efecto en la salud de la población por comuna y, por tanto, la distribución de médicos impacta en la distribución de la salud de la población. Para esto, se utiliza una metodología de estimación en dos etapas con efectos aleatorios, para representar la oferta de médicos y la función de producción de salud por comuna. Encontramos una elasticidad alta y significativa del número de médicos sobre la salud de la población, equivalente a la importancia del nivel de ingresos sobre la salud. Además, se encuentra que una redistribución de los médicos por comuna podría llevar a mejorar tanto el nivel como la distribución de la salud del país.

*Palabras clave: atención primaria de salud, Declaración de Alma-Ata, distribución de médicos, distribución de la salud, Sistema Nacional de Servicios de Salud.*



## Contenido

Agradecimientos .....	3
Resumen .....	5
Índice de tablas .....	9
Índice de ilustraciones .....	9
Siglas y abreviaciones .....	11
1 Introducción .....	13
2 Escenario del problema .....	15
2.1 Rol y organización de la atención primaria en Chile .....	15
2.2 Organización y recintos de salud primaria .....	17
2.3 Mercado laboral de la atención primaria .....	18
2.4 Eficiencia .....	23
2.5 Resolutividad .....	23
2.6 Equidad en acceso y equidad en salud .....	24
3 Salud, equidad y atención primaria: un marco teórico .....	25
3.1 Correlación y causalidad entre salud y equidad .....	25
3.2 Relación entre atención primaria, salud y equidad .....	28
3.3 Médicos y efectividad de la salud primaria .....	29
3.4 Distribución geográfica de médicos .....	30
4 Metodología .....	31
4.1 Modelo .....	31
4.2 Estrategia econométrica .....	33
4.3 Datos .....	35
5 Resultados .....	39
6 Un ejercicio <i>ceteris paribus</i> .....	43
7 Discusión y conclusión .....	47
Anexo 1. Tipos de recintos de atención primaria de salud .....	49
Anexo 2. Índice de actividades de Atención Primaria (IAAPS) 2005-2013 .....	50
8 Bibliografía .....	51



## Índice de tablas

Tabla 2.1: Recintos de atención primaria de salud por tipo de administración, año 2015 .....	17
Tabla 2.2: Recintos de atención primaria por tipo de recinto, año 2015 .....	18
Tabla 2.3: Número de médicos por cada 100 mil beneficiarios en atención primaria por país o región	19
Tabla 2.4: Composición del salario médicos APS según tipo de asignación .....	22
Tabla 4.1: Variables utilizadas en el análisis econométrico .....	36
Tabla 4.2: Estadística descriptiva .....	38
Tabla 4.3: Años de vida potencialmente perdidos por cada mil habitantes, según número de médicos, 2005 - 2012 .....	38
Tabla 5.1: Resultados de oferta de trabajo (primera etapa) .....	39
Tabla 5.2: Resultados de función de producción de salud (segunda etapa) .....	41
Tabla 5.3: Pruebas de calidad de variables instrumentales .....	42
Tabla 6.1: Resultados simulación del efecto de una distribución totalmente equitativa de médicos sobre la salud de la población .....	45

## Índice de ilustraciones

Ilustración 2.1: Médicos APS por cada mil inscritos, región metropolitana, año 2012 .....	21
---	----



## Siglas y abreviaciones

2SLS	Mínimos cuadrados en dos etapas ( <i>Two stages linear squares</i> )
APS	Atención primaria de salud
AVPP	Años de vida potencialmente perdidos
CECOSF	Centro comunitario de salud familiar
CES	Centro de salud
CESFAM	Centro de salud familiar
CG	Consultorio general
COSAM	Centro de salud mental
DEIS	Departamento de estadísticas e indicadores de salud
EC2SLS	Mínimos cuadrados en dos etapas con componente de errores ( <i>Error component two-stages linear squares</i> )
G2SLS	Mínimos cuadrados en dos etapas generalizados ( <i>Generalized two-stages linear squares</i> )
GES	Garantías explícitas en salud
GMM	Método generalizado de momentos ( <i>Generalized method of moments</i> )
IAAPS	Índice de actividades de la atención primaria de salud
LIML	Máxima verosimilitud con información limitada ( <i>Limited information maximum likelihood</i> )
MINSAL	Ministerio de Salud
PSR	Posta de salud rural
SAPU	Servicio de atención primaria de urgencias
SINIM	Sistema de información municipal
WHO	Organización Mundial de la Salud ( <i>World Health Organization</i> )



# 1 Introducción

El sistema de salud pública en Chile se divide en tres niveles de atención, en concordancia con otros sistemas de salud en el mundo. Estos tres niveles se diferencian entre sí por su nivel de complejidad e inmediatez de atención, siendo el nivel de atención primaria de salud (APS) el más directo y menos complejo de éstos. Para acceder a este nivel, los usuarios del sistema público deben inscribirse en alguno de los centros de salud familiar o consultorios de su comuna, lo que les permite atención en el centro de salud cuando lo requieran.

Los centros de salud primaria son administrados por las municipalidades, mientras que los niveles siguientes de atención son administrados por el Ministerio de Salud, a través de organismos descentralizados territorialmente. Esto hace que el nivel de atención primaria se encuentre distanciado del resto del sistema, tanto en términos de administración como en cuestiones de adquisición y disponibilidad de los recursos necesarios, incluyendo el personal médico, cuya disposición se encuentra ligada a la situación presupuestaria de la municipalidad. Esto se traduce en problemas en acceso a atención efectiva en este nivel de atención en algunas comunas, especialmente en aquellas con menores recursos.

Una manera evidente en la cual se expresan estas diferencias entre comunas es en el número de médicos en APS. Según estudios del Banco Mundial sólo el 8% de los médicos del país en el año 2007 trabaja en APS, a pesar de que este nivel es en teoría el punto de entrada al sistema y, por tanto, el que requiere mayor cantidad de médicos para poder atender de manera efectiva a la demanda de salud (Guillou, Carabantes, & Bustos, 2011).

Como veremos a continuación, existe evidencia de que este bajo número de médicos en APS genera brechas de personal y por tanto, escasez de oferta. Más dramáticamente, esta escasez no se refiere solamente, ni principalmente, a médicos especialistas, sino también a medicina general y familiar, principal fuerza de trabajo en este nivel de atención.

Esta situación podría estar generando problemas en el estado de salud de la población, incluso en un país con indicadores sobresalientes en salud a nivel latinoamericano, como Chile. Este nivel de atención es el que tiene una mayor cercanía a los usuarios y sus comunidades, y por tanto tiene una importancia especial en la atención a las comunidades más pobres. Un país con una salud primaria poco

integrada al resto del sistema y con problemas de recursos podría tener problemas de inequidad de salud entre la población.

En este trabajo se pretenden responder dos preguntas. La primera, es responder cómo es que los médicos eligen dónde ofrecer su fuerza de trabajo, determinando una forma general de la oferta de médicos APS por comuna. En segundo lugar, se busca determinar el impacto de los médicos en un indicador de la salud agregada por comuna. Para esto se estimará un modelo de ecuaciones simultáneas, utilizando un panel de datos obtenidos del Sistema de Información Municipal (SINIM) y de otras fuentes con información desagregada a nivel comunal, como las encuestas CASEN y los datos del Departamento de Estadísticas e Indicadores de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud. Posteriormente, se tratará de simular una distribución óptima, desde un punto de vista normativo, de los médicos de APS por municipio, y de calcular sus efectos sobre el nivel de salud a nivel nacional, y sobre su distribución.

El resto del trabajo se distribuye de la siguiente manera. En la Sección 2 se muestra la situación de la atención primaria en Chile, su organización y su mercado laboral asociado, además de algunos de los problemas reportados. En la Sección 3 se entrega un marco teórico básico sobre equidad, salud y atención primaria, que informa a la estrategia empírica seleccionada. En la Sección 4 se explica el modelo teórico subyacente, la metodología empírica de investigación y los datos a utilizar. La Sección 5 presenta los resultados de la estimación. Estos nos muestran que los médicos responden positivamente a la *proxy* de salarios y a la media de educación de la población, y negativamente al tamaño de la población. Por otro lado, la oferta de médicos APS tiene un efecto positivo y significativo sobre la salud, similar en magnitud al efecto que el ingreso tiene sobre la salud.

La Sección 6 realiza un ejercicio de simulación simple, *ceteris paribus*, para explicar el efecto de una redistribución de médicos sobre el nivel agregado de salud a nivel nacional y la distribución territorial del nivel de salud. La Sección 7 discute los resultados y concluye.

## **2 Escenario del problema**

El sistema público de salud en Chile está dividido en tres niveles de atención: primario, secundario (especialidad) y terciario (hospitalario). Los dos últimos tienen una dependencia más o menos directa del Ministerio de Salud (MINSAL). La atención primaria de salud (APS), en cambio, es administrada casi totalmente por las municipalidades, siendo reguladas o apoyadas por los servicios de salud regionales, los cuales a su vez son dependientes del ministerio. Esta configuración aparece históricamente durante las reformas de la década de los ochenta, bajo la lógica del Estado subsidiario, enmarcado dentro de un proceso general de “alcaldización de la política”, en la cual la administración de las políticas sociales se aleja del Estado central, y del debate político a gran escala, para ser administrado por los municipios bajo una lógica clientelista (Valdivia Ortiz de Zárate, Álvarez Vallejos, & Donoso Fritz, 2012).

Esta configuración pretendía, por un lado, acercar los servicios a las necesidades de las personas y generar mayor eficiencia en el sistema, y por otro, permitir eventualmente la participación de privados en la entrega de APS. En la práctica, significó la fragmentación del sistema de salud, quedando el primer nivel de atención institucionalmente alejado de la red de hospitales nacionales (Molina Bustos, 2010). Además de la división dentro del sistema de atención, también ha implicado que la APS misma funcione como un sistema segregado, afectado por las diferencias en recursos y calidad administrativa de los municipios (Arteaga, Astorga, & Pinto, 2002).

En el resto de esta sección definiremos el rol de la APS en el país y cuáles son los problemas que presenta debido a su organización, dándole especial atención al problema de recursos humanos que afecta a la salud municipal.

### **2.1 Rol y organización de la atención primaria en Chile**

La APS se define por su rol de primer contacto y puerta de entrada al sistema de salud. Desde al menos el año 1993, el enfoque que se le ha tratado de dar a la salud municipal es de medicina preventiva, familiar e integral (Téllez, 2006) y con un componente comunitario (Subsecretaría de Redes Asistenciales, 2013). En ese sentido, se circunscribe bajo la llamada Declaración de Alma-Ata, que establece a la salud como cuestión y objetivo social, presenta un enfoque abiertamente igualitario y participativo y entrega una importancia esencial al nivel de atención primaria, poniéndole en el centro y

base del sistema de salud y en el primer contacto con los usuarios, si bien, a diferencia de lo recomendado en esta declaración, el sistema de salud chileno está centrado en el nivel terciario de atención, lo hospitalario y curativo.

A pesar de esto, se ha intentado implementar, desde hace varios años, un modelo de atención integral en salud, que implica entender a los pacientes como sujetos sociales insertos en una comunidad, familia y ambientes particulares. El paradigma base es el modelo biopsicosocial, que considera la salud como un fenómeno que no puede entenderse sólo desde una perspectiva puramente biomédica, sino también en relación al paciente como individuo y a las relaciones y condiciones sociales en las que está inserto. Además, considera la participación de los mismos pacientes en su salud y permite miradas interculturales y de género, las que amplían el espacio de acción de la salud. La integralidad del modelo se expresa en la manera en la cual la enfermedad es tratada por un equipo multidisciplinario de salud que atienda las distintas causas y consecuencias de ésta.

El cambio de enfoque implica mayores responsabilidades para el equipo de trabajo de los centros de salud, pero además ha significado un aumento de recursos para la salud municipal, un aumento en el número de recintos de salud y médicos en el sistema de salud, y en la creación de pautas de programación y planificación para los consultorios y centros de salud familiar, que permiten a cada centro de salud definir sus actividades anuales en base a las características socioeconómicas de la comuna y los recursos disponibles. También han aparecido nuevos instrumentos de monitoreo, como el Índice de Actividad en la Atención Primaria (IAAPS), que busca informar de la capacidad de cada municipio de cumplir con una serie de tareas mínimas en cuanto a cobertura de acciones preventivas, equidad y acceso, resultados de intervenciones preventivas, continuidad de atención y cumplimiento de las garantías GES.

Sin embargo, este aumento de recursos no ha llegado a un nivel que pudiera considerarse satisfactorio. Montero *et al* (2008) mencionan que, para poder cumplir con una canasta básica de prestaciones de APS, se requeriría de un aporte per cápita 1,8 veces superior al existente. Plantean que los municipios se ven en la necesidad de cubrir el aporte estatal con recursos propios, lo que causa inequidad, dada la alta variabilidad en recursos disponibles.

## 2.2 Organización y recintos de salud primaria

La APS en Chile está administrada mayormente por las municipalidades, sin embargo, no es el único mecanismo de administración existente. Existen recintos de salud que son administrados por el Servicio de Salud correspondiente a la región del recinto, en representación de MINSAL. Otros recintos se encuentran bajo administración delegada, que corresponde a una administración por parte de una corporación privada sin fines de lucro, distinta a una corporación municipal. En la Tabla 2.1 se puede ver que el 94 por ciento de los recintos de salud municipal en el país son administrados por los municipios, mientras que un 5,2 por ciento es administrado por Servicios de Salud y menos de un uno por ciento corresponde a administración delegada o por convenio.

**Tabla 2.1: Recintos de atención primaria de salud por tipo de administración, año 2015**

Administración de APS	Número de recintos	Porcentaje del total
Convenios	1	0,05
Delegado	16	0,73
Municipal	2.047	93,99
Servicio	114	5,23
Total general	2.178	100,00

Elaboración propia con datos del Departamento de Estadísticas e Indicadores de Salud (DEIS).

Con respecto a los recintos de atención primaria, estos se dividen entre Centros de Salud Familiar (CESFAM), Centros de Salud (CES), Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOSF), Consultorios Generales (CG), Centros de Salud Mental (COSAM), Postas de Salud Rural (PSR) y Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU). Los CES y CG tienen sus respectivas versiones rurales y urbanas que dependen del número de pacientes potenciales a atender. Las definiciones de cada tipo de recinto se encuentran en el Anexo 1 de este informe. Sin embargo, vale la pena mencionar que la diferencia principal entre un CES y un CG es que el primero tiene un equipo multidisciplinario y enfoque integral, mientras que el segundo tiene equipo médico y no posee enfoque integral. Asimismo, la diferencia entre un CES y un CESFAM se encuentra en que el segundo aplica el modelo biopsicosocial de salud y un enfoque familiar y comunitario, mientras que el primero no.

**Tabla 2.2: Recintos de atención primaria por tipo de recinto, año 2015**

Recintos de salud	Número	Porcentaje del Total
Centro Comunitario de Salud Familiar	175	8,03
Centro de Salud Familiar	435	19,97
Centro de Salud Rural	55	2,53
Centro de Salud Urbano	77	3,54
Centro de Salud Mental	76	3,49
Consultorio General Rural	3	0,14
Consultorio General Urbano	1	0,05
Posta de Salud Rural	1.173	53,86
Servicio de Atención Primaria de Urgencia	183	8,40
Total general	2.178	100,00

Elaboración propia con datos del DEIS.

Los CECOSF dependen de un CESFAM o CG y realizan actividades de prevención y promoción de salud a menor escala y más focalizados territorialmente, en coordinación con el centro de salud base. Los COSAM son consultorios o centros de salud especializados en atención psiquiátrica o psicológica. Las PSR se encuentran en sectores de baja densidad poblacional y un equipo profesional de salud que realice visitas periódicas al recinto, y requiere estar cerca del rango de referencia de un CES o CG. Los SAPU entregan servicios de urgencia dentro de la atención primaria.

Téllez (2006) menciona que, en el tiempo, el número de nuevos recintos de salud ha aumentado a un paso más lento que el aumento de usuarios del sistema, por lo que existiría una brecha en aumento que debe compensarse.

### **2.3 Mercado laboral de la atención primaria**

Un estudio del Banco Mundial y el Ministerio de Salud, con datos del Servicio de Impuestos Internos para el año 2007, indica la existencia de importantes brechas en recursos humanos entre el sector público de salud y el sector privado. En particular para quienes están afiliados al sistema de seguro privado (isapres) existen 279 beneficiarios por médico, en cambio, entre los beneficiarios del seguro

público (Fonasa), existen 920 beneficiarios por médico (Subsecretaría de Redes Asistenciales, 2010; Guillou, Carabantes & Bustos, 2011).

Con respecto a APS, sólo un 6% del total de médicos en el país trabaja en este sector, según este mismo informe (Subsecretaría de Redes Asistenciales, 2010). Esto implica que, por cada 100 mil beneficiarios, existían 22 médicos. Según Bodenheimer & Pham (2010), para el mismo año, en Estados Unidos, existen 100 médicos por cada 100 mil personas en zonas urbanas, y 40 por cada 100 mil en zonas rurales, lo que, por cierto, es visto como deficiente por los autores. En Europa, un dato comparable es el número de médicos generales por cada 100 mil beneficiarios, el cual en promedio llega a 60 por cada 100 mil beneficiarios, y sube a 79 por cada 100 mil si se considera sólo a los miembros de la Unión Europea. El año 2012, según datos del SINIM, existen aproximadamente 33 médicos por cada 100 mil beneficiarios (ver Tabla 2.3).

La falta de médicos en APS ha sido un problema de política pública reconocido y analizado principalmente por médicos y expertos en salud pública en Chile, existiendo una falta importante de médicos en comunas de menos recursos (Ipinza Riveros, 2004; Montoya-Aguilar, 2008; Bass del Campo y Ruiz Contreras, 2010). Montoya-Aguilar (2008) estima en 86,5 el número promedio de horas médicas semanales por cada 10 mil beneficiarios el año 2007, valor que fluctúa entre 15,5 (Arauco) y 173 (Servicio Metropolitano Oriente). Todos los autores mencionados hacen notar que los recursos se encuentran concentrados en la Región Metropolitana y en los sectores de mayores ingresos en el país.

**Tabla 2.3: Número de médicos por cada 100 mil beneficiarios en atención primaria por país o región**

Chile (2007) <sup>a</sup>	Chile (2012) <sup>b</sup>	Estados Unidos (urbano) <sup>c</sup>	Estados Unidos (rural) <sup>c</sup>	Europa (Unión Europea) <sup>d</sup>	Europa (total) <sup>d</sup>
22	33	100	40	79	60

Elaboración propia, en base a fuentes mencionadas. <sup>a</sup>Guillou, Carabantes y Bustos (2011), <sup>b</sup>Cálculos propios con datos de SINIM, <sup>c</sup>Bodenheimer y Pham (2010), <sup>d</sup>WHO Europe.

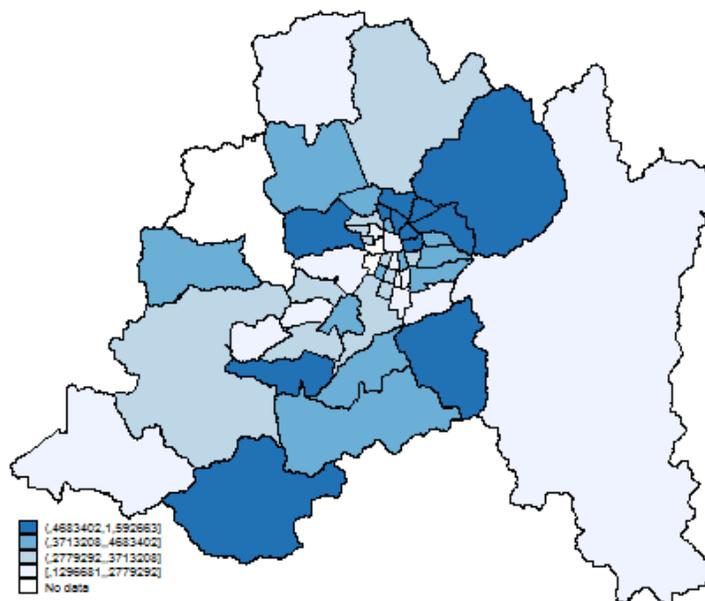
Otro problema es la rotación de médicos. Según Ipinza Riveros (2004), el 43,2% de los médicos en APS tienen menos de un año de antigüedad, y el 68% no supera los tres años. Esta alta rotación no ha vuelto a ser medida, sin embargo, se reconoce como un problema que persiste a través del tiempo (Bass del Campo & Ruiz Contreras, 2010).

Tanto Montoya-Aguilar (2008), como Guillou et al. (2011), indican que la dotación de médicos en APS ha crecido de forma importante en el tiempo. Guillou et al. (2011), mencionan que, porcentualmente, el área de la salud pública que más ha aumentado su dotación médica es APS, con un aumento de 81,9%, comparado con el aumento de 20,2% general en la salud municipal. Montoya-Aguilar (2008), muestra un aumento de 42,1% en la razón de horas médicas por cada 10 mil beneficiarios entre 2002 y 2007, a nivel nacional. A pesar de esto, en la fecha en la cual se escribieron estos trabajos, se seguía por debajo de las metas definidas por la autoridad sanitaria para la salud municipal. Comúnmente se menciona como meta tener un médico por cada 3.333 habitantes inscritos en la salud municipal, o lo que es igual, 0,3 médicos por cada mil habitantes inscritos en APS (Bass del Campo, 2012; Püschel et al., 2013).

Al día de hoy, los datos del Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM) parecen indicar que la meta se supera en promedio. Sin embargo, en la práctica esto varía notablemente por comuna, existiendo una desigualdad importante en recursos humanos para la salud a nivel municipal. A manera de ejemplo, para la Región Metropolitana, el número de médicos en APS por cada mil inscritos en la comuna tiende a ser mayor en comunas del sector oriente de la provincia de Santiago, como se puede ver en la Ilustración 2.1. Esta es una situación que se repite para el resto del país. Por otro lado, no existe una actualización de esta meta que permita determinar si es que efectivamente ese es el número necesario de médicos por comuna dadas las condiciones de salud presentes.

A diferencia del resto del sistema de salud pública, la carrera médica en la APS se rige por el Estatuto de Atención Primaria de Salud Municipal (Ley N° 19.378, 1995, ver Narbona & Durán, 2009). Esta ley permite que en cada municipio, se definan posibilidades de carrera, ascensos, capacitación, responsabilidades y remuneraciones, lo que implica que no existe un estándar nacional para la carrera de un médico general (Bass del Campo, 2012). Si bien existen incentivos a la formación de especialidades para el profesional de la salud, a través de becas de especialización, éstas no implican posteriormente una carrera, con ascenso en grados, dentro de la salud municipal, no sirviendo como un incentivo a la permanencia (Román, Pineda, & Señoret, 2007). Por otro lado, tanto Narbona & Durán (2009) como Silva Illanes (2013) hacen notar que el Estatuto APS define mejor los rangos y pasos de la carrera funcionaria que el Estatuto de Médicos en el sector público, separando la carrera funcionaria en quince niveles según experiencia y capacitación, cuyos rangos están definidos por cada municipio.

**Ilustración 2.1: Médicos APS por cada mil inscritos, región metropolitana, año 2012**



Elaboración propia, en base a información de SINIM.

Con respecto a los salarios mismos, su composición está explicada en Tabla 2.4. Los municipios deben fijar un sueldo base con un valor mínimo fijado por ley. El sueldo base es automáticamente duplicado por la asignación APS. En conjunto, esto forma el “salario base” de atención primaria. Sobre éstos, existen: asignaciones por desempeño en condiciones difíciles, esto es, centros de salud clasificados de esta manera por el MINSAL debido a sus niveles de marginalidad o riesgo e inseguridad por las condiciones locales; asignación por zona, para quienes se desempeñen en zonas alejadas, en aislamiento o alto costo de vida; y asignaciones por responsabilidad directiva. Además, existen asignaciones por cumplimiento de metas y otras que pueda definir cada municipio.

A pesar de todas estas fuentes de ingreso, la variación de salarios entre médicos de APS está marcada fuertemente por el presupuesto del municipio, el que determina cuánto puede pagar cada municipio en concepto de salario base y asignaciones extra. Silva Illanes (2013) muestra que un médico en el nivel más alto de la carrera (15), recibiría un salario total más bajo en San Ramón que en Maipú, a pesar de que por trabajar en San Ramón recibe asignaciones extra por concepto de desempeño difícil. Esto porque en Maipú las asignaciones definidas por el municipio son tres veces mayores que las entregadas por San Ramón, diferencia que la asignación por desempeño difícil no es capaz de cubrir.

No sólo las diferencias salariales determinan la decisión de trabajar de los médicos, también existen otras razones que explicarían el desinterés de los médicos por entrar y permanecer en la APS, estas son: una formación universitaria enfocada en lo hospitalario, la frustración y cansancio de trabajar en APS, sobrecarga laboral y mal ambiente de trabajo, exceso de metas y falta de recursos y remuneraciones generalmente inferiores a las entregadas en otros niveles de atención y en la medicina privada (Román, Pineda y Señoret, 2007; Bass del Campo y Ruiz Contreras, 2010; Montoya-Aguilar, 2008; Ipinza, 2004).

**Tabla 2.4: Composición del salario médicos APS según tipo de asignación**

Tipo de asignación	Concepto	Monto o Porcentaje de Variación	Base Cálculo
Asignaciones permanentes (salario base)	Sueldo base	Mínimo de \$355.793	Ajustado según nivel (1-15)
	Asignación APS	100%	Sueldo base comunal
Asignaciones variables o transitorias	Responsabilidad directiva	Dirección de consultorio: 10-30%	Sueldo base comunal + Asignación APS ("Salario base")
		Jefatura de programa: 5-15%	Sueldo base comunal + Asignación APS ("Salario base")
	Desempeño en condiciones difíciles	15, 10 y 5% en urbanos, 26, 19 y 10% en rurales	Sueldo base comunal + Asignación APS (En base al mínimo nacional y una carrera referencial lineal)
	Asignación de mérito	10-35%	Sueldo base comunal + Asignación APS ("Salario base")
	Cumplimiento de metas sanitarias	Base: 10,3%. Variable según cumplimiento 11,9% o 5,95%	Sueldo base comunal + Asignación APS ("Salario base")
	Zona	Al igual que el resto de funcionarios del sector público, 10-600%	Sueldo base comunal + Asignación APS ("Salario base")
	Extraordinarias	Determinadas por cada municipio	

Extraído de Silva Illanes (2013).

## 2.4 Eficiencia

Suele cuestionarse la eficiencia en gestión y entrega de servicios de parte de los municipios, sin embargo, no existe mucha investigación con respecto al tema. Castro (2006) utiliza la metodología de análisis envolvente de datos para analizar la gestión de salud de los municipios en términos de eficiencia. Encuentra que sólo el 10 por ciento opera en la frontera de la eficiencia técnica, lo que hace pensar en una utilización pobre de los recursos de parte de la mayoría de las municipalidades.

A nivel más sistémico, Larrañaga (1997) hace notar que la desvinculación de la APS del resto del sistema de salud produce problemas de coordinación entre los distintos niveles que afecta la integralidad del sistema. Esta falta de integralidad sería además uno de los orígenes de la falta de interés de los médicos de trabajar en la atención primaria, dado que limita las perspectivas de desarrollo profesional.

Para poder determinar efectividad y desempeño del sistema de salud, fue creado el IAAPS, el cual concentra en un solo número una serie de otros indicadores de cumplimiento de actividades de salud. Estos indicadores, y su evolución en el tiempo, se pueden ver en el Anexo 2. Debe mencionarse que las metas para cada uno de los indicadores incluidos en el IAAPS suelen ser bastante bajas, lo que hace que este índice tienda a estar en un rango entre 90 por ciento y 100 por ciento de cumplimiento de las actividades. Es difícil saber si es que es efectivamente útil como indicador de eficiencia de gestión.

## 2.5 Resolutividad

Otra crítica constante a la APS en Chile es su baja capacidad resolutiva, entendida como la baja capacidad de resolver efectivamente los problemas de los usuarios que acuden a ésta. Este diagnóstico se origina en estudios del propio MINSAL, que hace notar la existencia de atención poco oportuna, excesiva derivación al nivel secundario de atención, y que relaciona la sobreutilización de urgencias médicas con esta baja capacidad de resolución (Bass del Campo, 2012).

La aplicación del modelo de atención integral ha intentado aumentar la capacidad resolutiva de la APS cambiando la lógica del enfoque biomédico a un enfoque comunitario y familiar. Bass del Campo (2012) hace notar que, si bien es posible que la implementación de este modelo ayude a disminuir el problema, sin un mayor número de recursos humanos bien capacitados en medicina familiar, mayor

número de especialistas y mayores incentivos para trabajar en APS, es difícil que el objetivo de mayor resolutiveidad pueda cumplirse efectivamente.

## 2.6 Equidad en acceso y equidad en salud

Si bien Chile es considerado un país con buenos indicadores de salud a nivel latinoamericano, existen desigualdades en salud, tanto en indicadores, como en acceso y utilización de recursos de salud.

Por ejemplo, Sánchez, Albala & Lera (2005) encuentran diferencias marcadas en mortalidad según quintil de ingreso en los periodos 1994-1996 y 1999-2001. Para esto utilizan los años de vida potencialmente perdidos (AVPP) por cada mil habitantes, una medida de mortalidad que considera la diferencia entre la edad de quienes fallecen en un cierto territorio y la esperanza de vida esperada para esas mismas personas<sup>1</sup>. Los autores mencionan que, si bien para todos los quintiles, los AVPP disminuyeron entre un periodo y el siguiente, la desigualdad entre quintiles se mantuvo similar, por lo que el mayor nivel agregado de salud no implica mayor equidad.

Vásquez, Paraje & Estay (2013) encuentran desigualdades tanto en nivel de salud como en utilización de los servicios de salud, a nivel individual, utilizando las encuestas CASEN de 2000, 2003 y 2009. Descubren que las personas de quintiles más bajos tienen peor salud autorreportada y mayor probabilidad de tener limitantes físicas que quienes están en los quintiles superiores. Al mismo tiempo, existe desigualdad a favor de los ricos en la utilización de servicios médicos, especialmente servicios de especialidad. Los pobres, en cambio, concentran las visitas a emergencias y las hospitalizaciones. Estas desigualdades tienden a disminuir en el tiempo, pero no a desaparecer. Algunos de los factores que más afectan la desigualdad pro-rico son la mayor educación, el seguro de salud privado y el ingreso.

---

<sup>1</sup> Mayores detalles sobre los AVPP se pueden encontrar en la Sección 4.3.

### 3 Salud, equidad y atención primaria: un marco teórico

La Declaración de Alma-Ata pone a la APS en el centro del sistema y como garante de atención efectiva y equitativa. En esta sección revisaremos la literatura existente entre inequidad, salud, recursos humanos y APS, que nos permitan definir las posibles relaciones causales a estudiar en las secciones siguientes.

#### 3.1 Correlación y causalidad entre salud y equidad

El estudio de la relación entre el nivel de salud en la población y el nivel de ingreso ha sido bastante estudiada y reconocida por distintos organismos internacionales y por estudios académicos (WHO, 2001). Desde la perspectiva del capital humano, invertir en una mejor salud implica aumentos en productividad del trabajo y en crecimiento económico (Grossman, 2000). Bloom, Canning & Sevilla (2004) estiman que el efecto de la mayor esperanza de vida podría llegar a aumentar en 4% el ingreso per cápita de un país.

Menos clara es la relación entre equidad de ingreso y equidad en salud, o el efecto de la inequidad económica en el nivel agregado de salud de la población. En general, se ha observado históricamente una correlación cóncava entre el ingreso per cápita de los países y la esperanza de vida al nacer, de tal manera que a medida que aumenta el ingreso de un país, aumenta también su esperanza de vida, fuertemente en el caso de los países más pobres, y menos para aquellos países de ingresos más altos. Esta es la denominada *curva de Preston* (Preston, 1975). Así, en teoría, si es que la relación presentada por esta curva puede entenderse como causal, una redistribución de ingreso desde países más ricos hacia países más pobres no sólo produciría mayor equidad en salud, sino que además aumentaría la esperanza de vida promedio de la población global, dado que el resultado por el aumento de ingreso en los países pobres más que compensaría la pérdida de salud por pérdida de ingreso en los países ricos.

Esta relación también se ha observado a nivel micro, entre distintas personas o distintos grupos sociales dentro de un mismo país. Wilkinson (1992) presenta evidencia de correlaciones negativas entre rango de ingreso y ratios de salud en adultos británicos y correlaciones positivas entre el nivel de ingresos y la esperanza de vida, por deciles, en nueve países de la OECD. Deaton (2003), presenta información del National Longitudinal Mortality Study, que muestra que, tanto para hombres como para mujeres, la

probabilidad de fallecer a los cincuenta años en 1989 disminuye fuertemente con el nivel de ingreso que los encuestados tenían en 1980.

La desigualdad de ingresos a nivel agregado también presenta un efecto negativo sobre la salud. Wilkinson & Pickett (2009) presentan evidencia para países ricos y para estados de los Estados Unidos en las cuales se puede observar una fuerte relación entre desigualdad del ingreso, medida por el coeficiente de Gini, y medidas de salud tales como esperanza de vida, mortalidad infantil, porcentaje de personas con enfermedades mentales declaradas y consumo de drogas.

Frente a estas correlaciones, los economistas de la salud han tendido a asumir, yendo en contra de la opinión de otros profesionales de la salud pública, que existe una *relación causal de la salud sobre el ingreso* (Deaton, 2003). En ese sentido, las personas demandan cuidados de salud para mejorar su estado de salud y con ello, su productividad, siendo la salud no sólo un bien en sí, sino también un bien de inversión y componente del capital humano (Grossman, 1972). Sin embargo, en las últimas décadas ha habido un mayor interés por ver una relación causal en la dirección contraria.

Bajo la perspectiva inversa, esto es, de *una relación causal del nivel de ingreso sobre la salud*, existen dos posibles hipótesis causales. La hipótesis de ingresos absolutos, o de pobreza, nos dice que este efecto desigualdad se explica porque las personas de muy bajos ingresos no pueden acceder a bienes y servicios básicos para la mantención de su salud, pero que, pasando dicho umbral, el efecto del ingreso en la salud desaparece. Por otro lado, la hipótesis de ingresos relativos dice que no es sólo el nivel de ingreso, sino que la posición relativa en la distribución de éste, lo que afecta la salud, indicando casos en los cuales es la posición económica dentro de la sociedad la que determina el estado de salud de las personas (Deaton, 2003).

Deaton (2003) propone la siguiente relación entre salud e ingreso, basándose en la curva de Preston y en la hipótesis de ingresos absolutos:

$$h_{is} = a + b \ln y_{is} + d\omega_s + \epsilon_{is} \quad (3.1)$$

Donde la salud del individuo  $i$  en el país  $s$ ,  $h_{is}$ , depende del ingreso individual,  $y_{is}$ , y de la dispersión del ingreso, representada aquí por la varianza del ingreso en el país ( $\omega_s$ ), y de un término aleatorio de distribución normal, media cero y varianza  $\sigma^2$  ( $\epsilon_{is}$ ). Si se cumple la hipótesis de ingresos

absolutos,  $b$  debería reducirse a medida que aumenta el ingreso agregado en el país  $s$ , y  $d$  debería aumentar, para luego disminuir, a medida que aumenta el ingreso agregado. Se puede demostrar que  $V(h_{is}) = 1 + b^2\omega_s/\sigma^2$ , lo que implica que mayor desigualdad (varianza) del ingreso o un  $b$  más alto implican una mayor desigualdad de salud individual entre la población.

La hipótesis de ingresos relativos, en cambio, sería más difícil de ver en esta relación. Para analizarla, el autor propone un modelo con grupos de referencia previamente determinados, de manera de que el modelo tome la forma:

$$h_{is} = \bar{h} + \beta(y_{is} - y_s) + \epsilon_{is} \quad (3.2)$$

En este caso, el subíndice  $s$  no representa a un país, sino a un grupo de referencia (e.g., grupo profesional, clase social, región geográfica, quintil, etc.) y el efecto relevante es el producido por las diferencias entre el ingreso individual y el ingreso en el grupo de referencia.

Más allá de si se cree más en una hipótesis que en la otra, la modelación tipo “curva de Preston” ha sido más utilizada en estudios empíricos, dada su facilidad de trabajo, y la dificultad de definir grupos de referencia precisos dentro de un país. Por ejemplo, Kennedy, Kawachi, Glass & Prothrow-Stith (1998) realizan un análisis de regresiones multinivel utilizando la forma funcional de la Ecuación (3.1) para mostrar que, incluso luego de controlar por ingreso y preferencias personales, la desigualdad de ingreso en el lugar de residencia impacta en el auto reporte de salud de las personas en los Estados Unidos.

Con respecto a los mecanismos detrás de esta relación, al contrario de Wilkinson & Pickett (2009), Deaton (2003) es incrédulo con respecto a la idea de que la desigualdad de ingresos se relacione de manera causal con la salud, privilegiando la hipótesis de ingresos absolutos. Menciona la posibilidad de que los mecanismos para esta relación sean: el estrés asociado con la desigualdad, restricciones crediticias, estado nutricional, bienes públicos y desigualdades políticas. Concluye que en general la relación entre salud e ingresos es dudosa y que más bien la correlación se estaría basando en diferencias en acceso, educación, riqueza, control sobre la vida personal, diferencias de rango/clase y en general diferencias en las capacidades que distintas personas y/o grupos tienen, entendiendo “capacidades” en el sentido de Sen (2003).

## 3.2 Relación entre atención primaria, salud y equidad

La importancia de los primeros niveles de atención para el desarrollo de sistemas de salud nacionales efectivos y equitativos, se ha reconocido desde los años 1970s, como se puede ver en la llamada “Declaración de Alma-Ata” (World Health Organization, 1978).

En el campo de la academia, los estudios que asocian a la APS con sistemas de salud más efectivos y equitativos están relacionados principalmente a la figura de Barbara Starfield (1932-2011) e investigadores asociados.

Starfield & Shi (2002) utilizan datos de la OCDE para caracterizar la salud primaria de 13 países, construyendo un indicador que permite catalogar a cada país según la fortaleza de su salud primaria “alta”, “intermedia” y “baja”. Posteriormente, encuentran que este indicador se correlaciona inversa y significativamente con costos de salud. Al mismo tiempo que encuentran que los países calificados con baja fortaleza en salud primaria tienen indicadores de salud significativamente peores que los otros dos grupos. Macinko, Starfield & Shi (2003), utilizando un panel con los 18 países más ricos de la OCDE entre 1970-1998, encuentran, a través de regresiones multivariadas con efectos fijos, una relación negativa entre fortaleza de la APS y mortalidad, mortalidad prematura y mortalidad causada por un grupo de patologías específicas, incluso tras controlar por PIB per cápita, número de doctores existentes, número de adultos mayores, visitas promedio a salud ambulatoria, consumo de tabaco y alcohol.

La relación causal aquí postulada deriva de la posición de la APS dentro de los sistemas de salud, como puerta de acceso al sistema y como solución a las necesidades básicas de salud y prevención de la población a nivel comunitario. Una salud primaria más fuerte debería estar causando mayor equidad en la salud de la población al permitir un acceso efectivo a atenciones básicas que de otro modo tendrían que ser adquiridas de manera privada, y al permitir una entrada eficiente a atenciones de nivel superior (e.g., hospitalizaciones) cuando se requiera. Esto facilita el acceso para quienes tienen menores recursos y/o mayores necesidades de atención médica.

Además, en comparación a los otros niveles de atención, la APS tiene menores costos de capital y trabajo, una organización más flexible y, dada su amplia distribución territorial, los recursos gastados en salud primaria se reparten mejor que los utilizados en la salud especializada (Starfield, 2001). Bodenheimer (2006) menciona que en Estados Unidos, los estados con mayor número de médicos

generalistas tienen menores gastos por persona en Medicare y mejores resultados en una serie de indicadores de desempeño que los demás estados.

Esto puede ser especialmente importante para países en desarrollo. Kruk, Porignon, Rockers & Van Leberghe (2010) hacen un estudio de casos sobre salud primaria alrededor del mundo y concluyen que existe evidencia de que los sistemas de atención primaria mejoran el acceso a salud entre todos los niveles de ingreso, y podría haber contribuido a disminuir la mortalidad infantil, si bien no pueden separar el efecto de la salud primaria de otras características del sistema de salud. Sachs (2012) ha mencionado la importancia del nivel local de atención, los trabajadores comunitarios de salud y las tecnologías de información en la reducción de la mortalidad causada por epidemias como la malaria en países en desarrollo, y llama a fortalecer el nivel primario de salud como mecanismo de introducción de tratamientos efectivos.

### **3.3 Médicos y efectividad de la salud primaria**

La disponibilidad de recursos médicos es fundamental para la fortaleza de la APS. Una salud primaria con mayores recursos físicos y humanos (médicos) tiene un efecto sobre la equidad en salud entre distintos grupos poblacionales (Starfield, 2001). También existe evidencia de que un mayor número de médicos en APS hace a ésta más costo-eficiente.

El grado en el cual efectivamente el número de médicos en APS puede contrarrestar el efecto de la desigualdad en la salud de la población puede depender de otros factores distintos a la labor médica. Shi & Starfield (2001) realizan un estudio para los Estados Unidos que relaciona mortalidad con desigualdad en el ingreso (coeficiente de Gini) y disponibilidad de médicos de atención primaria, entre las poblaciones blanca y negra. Encuentran que para los blancos ambas variables se correlacionan significativamente con la mortalidad, positivamente en el caso del Gini y negativamente con el número de médicos en APS. En cambio, para la población negra, tras incluir variables de control de estado socioeconómico, sólo las desigualdades de ingreso explican significativamente la salud. Los autores creen que esto se debe a la dificultad para acceder efectivamente a atenciones de salud en zonas de alta población negra, por desigualdades nacidas en la discriminación étnica. Esto indica que las condiciones sociales y estructurales de la salud limitan la capacidad de la oferta médica para aumentar la salud en la población.

Cuestiones como las motivaciones intrínsecas también juegan un papel importante en el efecto que el trabajo médico puede tener en la salud de la población. Leonard & Masatu (2010) encuentran lo que denominan la brecha *know-do*: los médicos saben qué es lo que tienen que hacer, pero no necesariamente lo hacen. Parte de esto está relacionado con motivaciones extrínsecas, como son las condiciones laborales, salariales y la supervisión. Pero parte del tamaño de la brecha depende del interés intrínseco de realizar una mejor labor.

Con respecto a factores extrínsecos, la sobrecarga de trabajo es uno de los potenciales efectos negativos de la falta de médicos en APS. Con respecto a esto, sin embargo, la evidencia internacional no presenta resultados a favor de reducir la carga de trabajo. De hecho, Mæstad, Torsvik & Aakvik (2010) no encuentran relación entre una mayor carga de trabajo y el desempeño de los médicos en APS en Tanzania.

### 3.4 Distribución geográfica de médicos

La oferta de médicos suele modelarse como un problema de ocio-consumo del cual se obtiene la oferta de horas de trabajo y la función de utilidad indirecta de los médicos (e.g. Rizzo & Blumenthal (1994); Baltagi, Bratberg & Holmas, (2005)). Sin embargo, cuando se trata de explicar las diferencias geográficas en número de médicos, la literatura tiende a seguir a Newhouse, Williams, Bennett & Schwartz (1982), que proponen que la oferta de médicos depende de cuestiones básicas dadas por la teoría de la locación, y por tanto la cantidad de médicos en un sector está dada por el crecimiento y tamaño de la población y por el número previo de médicos en ese sector<sup>2</sup>.

Este modelo ha sido utilizado varias veces para tratar de determinar la distribución geográfica de médicos. Un ejemplo reciente es el trabajo de Correia & Veiga (2010), que trata de explicar la distribución geográfica de médicos generales y especialistas en Portugal, encontrando efectos positivos y significativos del tamaño de la población sobre el número de médicos por cada mil habitantes. El efecto, sin embargo, es mayor para especialistas que para médicos generales, y desaparece cuando se consideran efectos de mercado.

---

<sup>2</sup> Una exposición más completa de esta teoría de la locación se puede encontrar en Newhouse (1990).

## 4 Metodología

Buscamos determinar el efecto causal de los médicos en APS sobre la salud agregada de la comuna. Dado que la decisión de ubicación de los médicos depende de las condiciones de vida en cada territorio y el nivel de desarrollo de cada territorio, lo que incluye la salud de la población, existe endogeneidad en esta relación y el número de médicos por comuna está correlacionado con el término de error. Por otro lado, en este trabajo se busca entender tanto la distribución territorial de médicos en APS en Chile, como su efecto sobre la salud de la población, lo que hace necesario plantear el problema como un modelo estructural en dos etapas. Esta metodología nos permitirá, además, establecer las relaciones estructurales entre los distintos actores de la salud.

Otros problemas de la APS, mencionados en las secciones anteriores, como la posible ineficiencia de las municipalidades, o cuestiones de rotación de personal, el caso específico de los médicos especialistas o incentivos como becas de especialización, así como preguntas sobre motivadores intrínsecos, quedarán fuera del análisis, tanto por cuestiones metodológicas como por disponibilidad de datos. Sin embargo, este análisis abre un espacio poco explorado hasta el momento por la academia nacional en economía y políticas públicas, dejando la invitación a exploraciones posteriores del tema para aumentar la información disponible con respecto a otros temas.

### 4.1 Modelo

El modelo es de equilibrio parcial. Sólo vemos APS, sin considerar el resto del sistema de salud, ni tampoco la salud privada. También dejamos fuera a los consumidores, para enfocarnos en la oferta y producción de APS. Asimismo, se asumirá que las condiciones de mercado se cumplen, y que por tanto hay información perfecta, no existe inducción de demanda, y que ninguno de los actores tiene poder de mercado como para fijar el nivel de salarios.

Supongamos que cada municipio es un planificador social benevolente y eficiente, que tiene por tarea única producir salud en su población. Si es que la salud de la población se puede expresar como una función de producción de salud, entonces, para la comuna  $i$  en tiempo  $t$  se tiene

$$h_{it} = A_{it} m_{it}^{\beta_1} c_{it}^{\beta_2} y_{it}^{\beta_3} \exp(\beta_4 g_{it} + X' \tau + \epsilon_{it}) \quad (4.1)$$

Expresado de manera lineal, sería

$$\ln h_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \ln m_{it} + \beta_2 \ln c_{it} + \beta_3 \ln y_{it} + \beta_4 g_{it} + X' \tau + \epsilon_{it} \quad (4.2)$$

Donde  $h_{it}$  es el indicador de la calidad de la salud,  $m_{it}$  el número de médicos por cada mil habitantes inscritos en salud,  $c_{it}$  es el número de centros de salud o consultorios por cada mil habitantes,  $y_{it}$  el ingreso per cápita de la comuna,  $g_{it}$  una medida de desigualdad del ingreso,  $X$  es un vector de otros factores que pueden afectar la salud, como las características genéticas de la población, la distribución de la población por rangos etarios, la calidad del medioambiente<sup>3</sup>, etc, y  $\epsilon_{it}$  es un término aleatorio normal con media cero y varianza  $\sigma^2$ . Se puede ver que se incluye la desigualdad de ingresos de la salud siguiendo la especificación de Deaton (2003), por lo que esta especificación se puede considerar como una especificación Cobb-Douglas de la curva de Preston.

Varios de los estudios citados en la Sección 3.3 estiman el efecto del número de médicos en una población en una etapa. Sin embargo, una estimación de este tipo podría estar escondiendo un problema de endogeneidad, incluso si es que se utilizan datos de panel.

Si es que la ubicación geográfica de los médicos responde no sólo a los salarios y precios en un sector particular, sino también a las amenidades que el sector puede ofrecer, como lo predeciría un clásico modelo de equilibrio general espacial (Roback, 1982), y si la salud está correlacionada con el nivel de amenidades de un sector (e.g., aire limpio, buen clima, bienes públicos) entonces cualquier estimación del efecto de la oferta de médicos sobre la salud de la población estará afectada por endogeneidad y por tanto sesgada (Gravelle, Morris, & Sutton, 2008).

Por el lado de los médicos, la decisión de dónde trabajar está dada por la comparación entre los beneficios esperados de los distintos posibles lugares de trabajo. Así, para los médicos de salud primaria, la decisión de trabajar en la comuna  $i$  en vez de trabajar en algún otro lugar está dada por (Roback, 1982)

$$v(w_{it}, P_{it}, h_{it}, X'_i) \geq v(w_{jt}, P_{jt}, h_{ij}, X'_i) \quad \forall j \neq i \quad (4.3)$$

---

<sup>3</sup> En la estrategia empírica, como se verá más adelante, sólo se cuenta con información demográfica, sobre la proporción de habitantes en edades de riesgo (menos de 4 años y más de 60 años). Información sobre medioambiente podría ser incorporada siempre que se disponga de información detallada para los años y comunas en la base de datos. Información genética o individual es prácticamente imposible de conseguir.

Donde  $v$  es la función de utilidad indirecta,  $w$  representa el salario y  $P$  la población total. En equilibrio, se debería llegar al punto de indiferencia, y por tanto la relación de la ecuación (4.3) debería ser una igualdad. Sabemos que, en esta relación,  $\partial v/\partial w > 0$ , ya que un mayor salario implica mayor utilidad. Sin embargo, la relación entre  $v$  y  $P$  es menos clara. Usualmente, se considera que los médicos ponen sus consultas en lugares donde puedan maximizar sus beneficios, por tanto, en lugares en los que puedan tener la mayor demanda, lo que implica que  $\partial v/\partial P > 0$ . Sin embargo, recordando lo mencionado con respecto a la sobrecarga de trabajo en la Sección 2.3, a la asignación por zona que entregan los servicios públicos y al hecho de que sabemos que en Chile el pago a los médicos en APS corresponde a un salario base y asignaciones más o menos fijas, no a pago por prestación o por capitación (Silva Illanes, 2013), es posible que una mayor demanda potencial esté negativamente correlacionada con la oferta de trabajo<sup>4</sup>.

Por otro lado, el indicador agregado de salud,  $h_i$ , debería tener un impacto positivo en la oferta de médicos. Esta relación, sin embargo, no es directa. Si es que la salud de los habitantes está relacionada de alguna manera con las “amenidades” que puede ofrecer la comuna  $i$  o si, como lo presenta la ecuación (4.3), la salud misma es una amenidad, entonces la elección de lugar de trabajo de los médicos estará en parte determinada por este factor (Gravelle, Morris, & Sutton, 2008).

## 4.2 Estrategia econométrica

La estrategia econométrica a utilizar en este estudio será una estimación de dos etapas, que posee la siguiente estructura:

$$LM_{it} = \gamma_{0i} + \gamma_1 LY_{it} + \gamma_2 prop60_{it} + \gamma_3 prop4_{it} + \gamma_4 G_{it} + \gamma_5 LC_{it} + \gamma_6 escol_{it} + \gamma_7 prural_{it} + \gamma_8 LPB_{it} + \gamma_9 LW_{it} + u_{it} \quad (4.4)$$

$$LH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 LY_{it} + \beta_2 prop60_{it} + \beta_3 prop4_{it} + \beta_4 G_{it} + \beta_5 LC_{it} + \beta_6 escol_{it} + \beta_7 prural_{it} + \epsilon_{it} \quad (4.5)$$

---

<sup>4</sup> Otra variable que Newhouse *et al.* (1982) mencionan en su estudio es la proporción de médicos por habitantes en el periodo inicial de estudio. Dado que lo que se busca explicar aquí es, justamente, esta proporción, y para simplificar el trabajo econométrico, se ha considerado dejar fuera este factor explicativo.

La primera etapa, correspondiente a la ecuación ( 4.4 ), representa la oferta de médicos, mientras que la segunda etapa, representada por la ecuación ( 4.5 ), corresponde a la función de producción de salud, que depende de la oferta de médicos estimada en la primera etapa. Las variables del modelo son

$LM_{it}$	El logaritmo del número de médicos por cada mil inscritos en APS.
$LH_{it}$	El logaritmo del total de años de vida potencialmente perdidos por cada mil habitantes.
$LY_{it}$	El logaritmo del ingreso per cápita de la comuna.
$G_{it}$	El coeficiente de Gini del ingreso autónomo por comuna.
$LC_{it}$	El logaritmo del número de centros por cada mil habitantes inscritos en APS.
$LPB_{it}$	El logaritmo de la población inscrita en APS en la comuna.
$prop60_{it}$	El porcentaje de personas mayores de 60 años por comuna.
$prop4_{it}$	El porcentaje de menores de 4 años por comuna.
$escol_{it}$	El promedio de años de escolaridad por comuna.
$LW_{it}$	El logaritmo del gasto en remuneraciones de la salud municipal por inscritos en APS.

Las variables instrumentales en este caso son dos. La primera,  $LW_{it}$ , es el logaritmo del gasto en personal por habitante inscrito en APS en la comuna, como *proxy* del nivel de salarios pagados por el municipio a los trabajadores de la salud. La segunda,  $LPB_{it}$ , indica el tamaño de población inscrita en APS en la comuna. Esta variable funciona como *proxy* de amenidades en la comuna causadas por los efectos de la aglomeración, que pueden implicar una fuente de utilidad no pecuniaria para los médicos. Dado que necesitamos asumir que ni médicos ni municipios pueden fijar los salarios, se realizarán pruebas de exogeneidad a las distintas estimaciones, de manera de asegurar que los instrumentos son válidos.

Antes de definir los estimadores utilizados, debemos mencionar que las variables presentan una baja variabilidad intra-unidad a través del tiempo, dado que las características de los municipios no suelen variar mayormente en un rango de siete años. Esto hace que sea difícil encontrar resultados significativos con una metodología de efectos fijos. Por tanto, las estrategias a seguir son las siguientes:

1. Modelos *pooled*: estos modelos tratan los datos como si fueran corte transversal. Así, se utilizarán tres estimadores para realizar el análisis: mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS), máxima verosimilitud con información limitada (LIML) y método de los momentos generalizado (GMM).
2. Modelos de efectos aleatorios: modelos de variables instrumentales que aprovechan la estructura de panel de los datos, a través de métodos de efectos fijos. Se utilizarán dos métodos: mínimos cuadrados en dos etapas generalizado (G2SLS) y mínimos cuadrados en dos etapas con componente de errores (EC2SLS).

Con respecto a los modelos de efectos aleatorios, es quizá necesario mencionar algunas cosas. El primer modelo, G2SLS, también conocido como el estimador de Balestra & Varadharajan-Krishnakumar (1987), sigue la típica estrategia de estimación de modelos de efectos aleatorios, usando la técnica de mínimos cuadrados generalizados en una estimación de dos etapas. El estimador EC2SLS estima, en cambio, la primera etapa como una regresión de la variable endógena sobre las medias temporales y las variaciones temporales de los instrumentos y variables exógenas del modelo.

Esto implica que EC2SLS tiene más instrumentos que G2SLS, sin embargo, estos instrumentos son redundantes, en el sentido de que no producen una ganancia mayor en eficiencia asintótica. Pero el mayor número de instrumentos le puede dar mayor eficiencia en muestras pequeñas, facilitando la obtención de resultados significativos (Baltagi, 2005).

### 4.3 Datos

Se utilizan datos del Sistema de Información Municipal (SINIM), del Departamento de Estadísticas e Indicadores de Salud del MINSAL (DEIS) y de las Encuestas de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) de los años 2006, 2009, 2011 y 2013. En base a estos datos, se generó un panel que comprende los años 2005 a 2012. La Tabla 4.1 muestra y define las variables a utilizar, además de su origen.

Para los datos obtenidos de las CASEN, las cuales suelen tener una periodicidad bianual, se completan los años faltantes del periodo a través de interpolación y extrapolación lineal de la serie de datos. Esto nos permite utilizar la mayor cantidad de datos posible, incluyendo los datos de años en los cuales no existen CASEN. La desventaja es que, al ser los datos interpolados combinaciones lineales de

los años en los que sí existe información, puede que no se considere toda la variabilidad que podría existir en la realidad. Por ejemplo, puede que en un año sin CASEN el salario promedio de algunas comunas se dispare a niveles históricos y luego volvió a bajar, lo que no podría ser capturado a través de la imputación de una combinación lineal simple de la información del salario promedio de los años en los que sí existe información CASEN.

**Tabla 4.1: Variables utilizadas en el análisis econométrico**

<b>Definición</b>	<b>Fuente</b>	<b>Disponibilidad</b>
<b>Años de vida potencialmente perdidos por cada 1.000 habitantes de la comuna.</b>	Departamento de estadística e indicadores de salud, DEIS, Ministerio de Salud de Chile.	2005 – 2012
<b>Número de médicos contratados por el municipio por cada 1.000 beneficiarios de la comuna.</b>	Sistema de Información Municipal, SINIM.	2005 – 2012
<b>Ingreso per cápita promedio de la comuna.</b>	Encuesta CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.	2006, 2009, 2011 y 2013. Para otros años, se asume como valor la combinación lineal de los valores de los años anteriores y posteriores.
<b>Porcentaje de personas mayores a 60 años inscritas en los consultorios de la comuna.</b>	Sistema de Información Municipal, SINIM.	2005 – 2012
<b>Porcentaje de personas menores a 4 años inscritas en los consultorios de la comuna.</b>	Sistema de Información Municipal, SINIM.	2005 – 2012
<b>Número de centros de salud primaria (Consultorios, CESFAM, COSAM y otros) por cada 1.000 personas inscritas en la comuna.</b>	Sistema de Información Municipal, SINIM.	2005 – 2012
<b>Escolaridad promedio en la comuna.</b>	Encuesta CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.	2006, 2009, 2011 y 2013. Para otros años, se asume como valor la combinación lineal de los valores de los años anteriores y posteriores.
<b>Porcentaje de población rural en la comuna.</b>	Encuesta CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.	2006, 2009, 2011 y 2013. Para otros años, se asume como valor la combinación lineal de los valores de los años anteriores y posteriores.
<b>Coficiente de Gini del ingreso autónomo por comuna.</b>	Encuesta CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.	2006, 2009, 2011 y 2013. Para otros años, se asume como valor la combinación lineal de los valores de los años anteriores y posteriores.
<b>Población inscrita en APS por comuna.</b>	Sistema de Información Municipal, SINIM.	2005 – 2012

De todos modos, la posibilidad de este tipo de saltos es baja, y los salarios promedio no suelen cambiar de manera repentina en el tiempo en las encuestas CASEN, por lo que consideramos que la probabilidad de estar perdiendo información por causa de esta estrategia es baja.

Los años de vida potencialmente perdidos (AVPP) por cada mil personas, nuestra variable dependiente, es un indicador utilizado en epidemiología y salud pública para medir la salud de la población. Está pensado para tener una relación inversa con la salud de la población, por lo que aumenta a medida que la salud de la población baja. El cálculo de los AVPP se realiza comparando, por cohorte y patología, el número de personas fallecidas por distintas razones durante un año en una comuna, y comparando su fecha de muerte con la fecha de muerte esperada según una tabla de mortalidad o de esperanza de vida del individuo. Así, los AVPP para una comuna  $i$  en el periodo  $t$ , en base a las edades de muerte de todos los individuos de los grupos etarios  $j$  fallecidos en tal comuna y periodo se pueden escribir como:

$$AVPP_{it} = \sum_s \sum_j P_{js}^{it} \times (E_{js}^{it} - e_{js}^{it}) \quad (4.6)$$

Donde  $j$  y  $s$  son, respectivamente, los grupos etarios y el sexo de los fallecidos;  $P_{js}^{it}$  representa el número de fallecidos en la comuna  $i$ ;  $E_{js}^{it}$  es la edad esperada de fallecimiento para el grupo etario  $j$  de sexo  $s$ , y  $e_{js}^{it}$  es la edad de fallecimiento real. Este número es un agregado que no toma en cuenta el tamaño de la población, por tanto, es conveniente estandarizarlo de alguna forma. Para esto, se calculan los AVPP por cada mil habitantes,

$$AVPP1000_{it} = \frac{AVPP_{it} \times 1.000}{Población\ Total_{it}} \quad (4.7)$$

La distribución de las distintas variables se puede observar en la Tabla 4.2. En la Tabla 4.3 podemos observar una relación entre el número de médicos que atiende a la población y una medida de bienestar. En ella, se puede observar cómo los AVPP tienden a disminuir a medida que el número de médicos por cada mil beneficiarios aumenta. Esto nos indica que la mayoría de las comunas tienden a estar entre aquellas con menos de 0,7 médicos por cada mil beneficiarios.

**Tabla 4.2: Estadística descriptiva**

Variable	Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
AVPP por cada 1.000 inscritos	1.684	80,30	22,42	12,40	203,30
Médicos por cada 1.000 inscritos	1.684	0,39	1,12	0,02	22,79
Ingreso per cápita	1.684	156.904	114.495	34.360	1.341.891
Porcentaje mayores de 60	1.684	14,07	4,18	3,50	37,42
Porcentaje menores de 4	1.684	7,23	0,99	1,39	13,19
Porcentaje población rural	1.684	31,34	27,36	0,00	100,00
Gasto en personal de salud por número de inscritos	1.684	1.656.365	2.038.375	43.117	15.500.000
Escolaridad promedio por comuna	1.684	9,30	1,46	5,80	15,69
Centros de salud por cada 1.000 inscritos	1.684	0,08	0,07	0,01	1,12
Coficiente de Gini de los ingresos autónomos por comuna	1.684	0,46	0,06	0,27	0,83
Población total	1.684	67.121	92.751	3.481	888.377
Población inscrita en APS	1.684	48.890	59.797	1.781	421.751

Elaboración propia en base a información de SINIM, DEIS y CASEN.

**Tabla 4.3: Años de vida potencialmente perdidos por cada mil habitantes, según número de médicos, 2005 - 2012**

Médicos por cada 1000 inscritos												N
	[0, 0.1)	[0.1, 0.2)	[0.2, 0.3)	[0.3, 0.4)	[0.4, 0.5)	[0.5, 0.6)	[0.6, 0.7)	[0.7, 0.8)	[0.8, 0.9)	[0.9, 1)	[1, ∞)	
Años												
2005	88,1 (15,5)	82,8 (20,9)	82,7 (19,6)	83,4 (19,1)	67,8 (19,6)	73,7 (16,6)	68,1 (23,7)	-	60,2 (0,0)	-	61,0 (21,3)	201
2006	100,4 (27,2)	83,0 (22,1)	79,3 (17,1)	77,7 (23,9)	72,3 (15,3)	70,6 (12,2)	57,4 (9,6)	59,0 (0,0)	-	-	54,4 (17,5)	204
2007	85,4 (18,9)	93,8 (25,6)	83,2 (15,3)	87,3 (27,0)	77,1 (19,8)	62,6 (17,1)	65,4 (26,4)	89,1 (0,0)	61,8 (0,0)	-	63,4 (0,2)	202
2008	81,3 (14,6)	91,0 (27,3)	87,0 (19,6)	83,2 (22,6)	76,9 (26,9)	65,3 (25,4)	59,1 (20,7)	66,2 (21,0)	-	-	74,7 (27,5)	202
2009	75,7 (15,2)	92,6 (24,3)	82,7 (19,8)	83,3 (26,1)	77,1 (28,9)	80,7 (34,6)	72,4 (26,8)	100,4 (0,0)	72,2 (19,9)	57,1 (26,2)	50,7 (28,7)	202
2010	80,7 (12,7)	85,0 (22,5)	83,7 (20,1)	79,2 (21,8)	70,2 (32,4)	65,0 (21,5)	85,2 (18,7)	51,4 (10,3)	47,6 (0,0)	-	73,5 (24,8)	225
2011	81,9 (18,9)	79,9 (20,3)	79,3 (17,7)	80,0 (23,4)	68,8 (23,1)	63,1 (20,6)	71,5 (9,3)	49,9 (12,1)	102,5 (0,0)	-	48,3 (13,4)	224
2012	85,6 (20,7)	80,6 (21,8)	84,8 (18,8)	74,9 (16,2)	72,0 (31,0)	70,0 (23,4)	78,4 (5,0)	48,7 (14,9)	35,0 (0,0)	-	72,6 (31,5)	224

Elaboración propia, en base a datos de DEIS y SINIM.

## 5 Resultados

Una vez armada la base de datos, se procedió a estimar el modelo presentado en la sección anterior. En esta sección se presentarán los resultados tanto de la primera como de la segunda etapa, para cada una de las distintas estrategias econométricas definidas.

**Tabla 5.1: Resultados de oferta de trabajo (primera etapa)**

Variable dependiente: ln(Médicos por cada 1000 hab. Inscritos)				
Variables	2SLS	LIML	GMM	G2SLS
ln(Gasto en remuneraciones salud p.c.)	0,33 *** (0,04)	0,33 *** (0,04)	0,33 *** (0,04)	0,25 *** (0,04)
ln(Población inscrita en salud primaria)	-0,11 *** (0,03)	-0,11 *** (0,03)	-0,11 *** (0,03)	-0,13 *** (0,04)
ln(Ingreso autónomo per cápita)	0,02 *** (0,07)	0,02 (0,07)	0,02 (0,07)	-0,09 (0,08)
Porcentaje de mayores de 60 años	-0,01 *** (0,00)	-0,01 ** (0,00)	-0,01 ** (0,00)	-0,01 (0,01)
Porcentaje de menores de 4 años	-0,06 *** (0,02)	-0,06 *** (0,02)	-0,06 *** (0,02)	-0,04 * (0,02)
Gini de los ingresos autónomos p.c.	-0,51 *** (0,26)	-0,51 ** (0,26)	-0,51 * (0,28)	-0,20 (0,30)
ln(Centros de salud primaria por 1000 h)	-0,01 (0,04)	-0,01 (0,04)	-0,01 (0,04)	0,08 (0,05)
Escolaridad promedio por comuna	0,11 *** (0,03)	0,11 *** (0,03)	0,11 *** (0,03)	0,10 *** (0,03)
Porcentaje de población rural	0,00 *** (0,00)	0,00 *** (0,00)	0,00 *** (0,00)	-0,01 *** (0,00)
Constante	-1,92 *** (1,10)	-1,92 * (1,10)	-1,92 * (1,05)	0,82 (1,25)
Efectos aleatorios	No	No	No	Sí
r2	0,16	0,16	0,16	0,28 <sup>a</sup>
N	1.684	1.684	1.684	1.684
P	0,000	0,000	0,000	0,000

Elaboración propia, en base a datos de DEIS, SINIM y CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.

\*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$ . Errores estándar entre paréntesis.

<sup>a</sup> Coeficiente de determinación *between*.

La estimación de la primera etapa se puede ver en la Tabla 5.1. No se incluyen los resultados de la primera etapa del modelo EC2SLS puesto que no tienen una interpretación directa. Se puede ver que el factor más importante para la oferta de médicos es el gasto en remuneraciones, de tal manera que un aumento de un uno por ciento en remuneraciones implica un aumento entre un 25 y un 33 por ciento del número de médicos por cada mil inscritos. Asimismo, un aumento de un año de escolaridad promedio produce un aumento de un 11 por ciento, y un aumento en un uno por ciento de la población inscrita en APS disminuye en un 11 por ciento el número de médicos. El aumento del porcentaje de menores de 4 años en un punto porcentual disminuye la concentración de médicos entre un 4 y un 6 por ciento, y el porcentaje de mayores de 60 años, en un uno por ciento. El aumento del coeficiente de Gini de los ingresos autónomos per cápita en un 0,01 por ciento disminuye el número de médicos entre un 0,23 y un 0,51 por ciento. El porcentaje de población rural tiene un efecto positivo, pero bajísimo, sobre la oferta. El número de centros por habitante no tiene un efecto significativo. Los resultados del ingreso autónomo per cápita no son robustos, teniendo efectos contradictorios en el modelo 2SLS y en el GLS, y no siendo significativo en los modelos LIML y GMM.

Es interesante constatar que el coeficiente del logaritmo de la población tiene un signo distinto al que la mayoría de la literatura del tema encuentra (e.g. Newhouse *et al.*, 1982; Gravelle *et al.*, 2008). Como se comentó en la Sección 4.1, existen dos posibles razones por las cuales puede estar sucediendo esto. Primero, una vez controlados todos los otros factores, la población puede incidir negativamente sobre el número de médicos debido a la existencia de la asignación por desempeño en condiciones difíciles. Por otro lado, dado que los médicos de APS no cobran por capitación o prestación, sujeto a un mismo salario, un médico de APS puede preferir trabajar en ambientes de menor demanda para evitar excesos de trabajo.

Ahora pasamos a la segunda etapa, que corresponde a la función de producción de salud, cuyos resultados pueden verse en la Tabla 5.2. Aquí, encontrar un efecto positivo implica una disminución en los AVPP, y por lo tanto, un efecto positivo en la salud agregada. Encontramos que la concentración de médicos tiene una elasticidad de entre -0,11 y -0,30, lo que implica una disminución de entre 11 y 30 por ciento de los AVPP por cada aumento en un punto porcentual de médicos por cada mil personas. El ingreso promedio, el Gini de ingreso y las variables demográficas tienen efectos considerables también sobre la salud de la población.

En cambio, la escolaridad media, el porcentaje de población rural y el tamaño de la población no tienen efectos robustos sobre la salud. El número de centros de salud por cada mil habitantes inscritos en atención primaria no tiene efecto significativo en ninguna de las especificaciones.

**Tabla 5.2: Resultados de función de producción de salud (segunda etapa)**

Variable dependiente: ln(Años de vida potencialmente perdidos por cada 1000 hab)					
Variables	2SLS	LIML	GMM	G2SLS	EC2SLS
ln(medicos por 1000 h)	-0,28 *** (0,05)	-0,30 *** (0,05)	-0,29 *** (0,05)	-0,16 *** (0,06)	-0,11 *** (0,04)
ln(ingreso autónomo per cápita)	-0,13 *** (0,03)	-0,13 *** (0,03)	-0,13 *** (0,03)	-0,16 *** (0,03)	-0,21 *** (0,04)
Porcentaje de mayores de 60 años	0,03 *** (0,00)				
Porcentaje de menores de 4 años	0,03 *** (0,01)	0,03 *** (0,01)	0,03 *** (0,01)	0,05 *** (0,01)	0,04 *** (0,01)
Gini de los ingresos autónomos p.c.	0,62 *** (0,12)	0,59 *** (0,13)	0,63 *** (0,13)	0,57 *** (0,12)	0,65 *** (0,12)
ln(centros de salud primaria por 1000 h)	-0,03 ** (0,01)	-0,03 ** (0,01)	-0,04 ** (0,01)	-0,02 (0,02)	-0,03 * (0,02)
Escolaridad promedio por comuna	-0,03 *** (0,01)	-0,03 *** (0,01)	-0,03 *** (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)
Porcentaje de población rural	0,00 *** (0,00)	0,00 *** (0,00)	0,00 *** (0,00)	0,00 ** (0,00)	0,00 ** (0,00)
Constante	5,81 *** (0,53)	5,68 *** (0,55)	5,81 *** (0,55)	6,20 *** (0,48)	7,18 *** (0,70)
Efectos aleatorios	No	No	No	Sí	Sí
r <sup>2</sup>	0,16	0,12	0,14	0,53 <sup>a</sup>	0,56 <sup>b</sup>
N	1.684	1.684	1.684	1.684	1.684
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Elaboración propia, en base a datos de DEIS, SINIM y CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.

\* p < 0,1 \*\* p < 0,05 \*\*\* p < 0,01. Errores estándar entre paréntesis.

<sup>a, b</sup> Coeficiente de determinación *between*.

Se realizaron pruebas de calidad de las variables instrumentales utilizando algunas de las pruebas disponibles. En general, las variables estimadas muestran ser suficientemente buenas como para

considerarse válidas. Así, se comprueba endogeneidad de la relación, correcta identificación y se descartan variables débiles para los distintos modelos<sup>5</sup>.

**Tabla 5.3: Pruebas de calidad de variables instrumentales**

Modelo	Endogeneidad		Subidentificación		Variables débiles	
	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
2SLS	Durbin score chi-2(1)	36,84***			Mínimum eigenvalue statistic (Stock & Yogo)	45,4 (rechaza H <sub>0</sub> )
LIML					Mínimum eigenvalue statistic	45,4 (rechaza H <sub>0</sub> )
GMM	GMM C statistic chi-2(1)	31,31***				
G2SLS			Anderson canonic correlation LM statistic	44,65***	Cragg-Donald Wald F-statistics	22,8 (rechaza H <sub>0</sub> )
ECS2LS			Anderson canonic correlation LM statistic	83,52***		
H <sub>0</sub>	Las variables son exógenas		La matriz de coeficientes de forma reducida tiene rango K <sub>1</sub> - 1		Los instrumentos son débiles	

Elaboración propia, en base a datos de DEIS, SINIM y CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013.

<sup>5</sup> No es posible, sin embargo, hacer un test de variables débiles para el caso del modelo EC2SLS, dado que no existe una tabla de valores mínimos determinada para definir los niveles de rechazo para el test.

## 6 Un ejercicio *ceteris paribus*

En base a los resultados de la sección anterior, se pueden realizar distintas simulaciones de manera de analizar qué pasaría si es que la autoridad no sólo pudiera intervenir en la APS, sino que además pudiera mover a sus médicos a voluntad. Para esto, planteamos un problema de maximización del bienestar social, restringido por el número total de médicos existentes. La idea es ver si es que una redistribución de los recursos de la salud permitiría alcanzar un nivel de salud superior al actualmente existente. Se entenderá “nivel de salud superior” como una disminución en el promedio de los AVPP y en una reducción de la dispersión o desigualdad territorial de estos niveles, medida por Gini.

Para realizar este análisis, usamos sólo los datos del año 2012, para aquellos años en los cuales tenemos datos de número total de médicos y de AVPP. Con estos datos, se realiza la optimización del nivel de salud de la población. En particular, en un primer caso, lo que se hace es realizar una optimización de la forma

$$\min_{m_i} E(\ln h_i | m_i; \beta) \quad s. a. \quad \sum_i^N Med_i = M \quad (6.1)$$

Donde  $M$  es el total de médicos existentes en la atención primaria en el país, según los registros del SINIM, para el año 2012. Recordemos que la variable que hemos estado utilizando hasta ahora es el número de médicos por cada mil habitantes inscritos en APS, por tanto  $m_i = 1.000 \times Med_i / PoblIns_i$ . Considerando esto, podemos reescribir la ecuación (6.1) como

$$\min_{m_i} E(\beta \ln m_i + Z) \quad s. a. \quad \sum_i^N m_i \times \frac{PoblIns_i}{1.000} = M \quad (6.2)$$

Tras el proceso de optimización, se obtiene una nueva matriz  $h_i^{Min} = \arg \min(h_i | x_i)$ , la cual contiene los nuevos valores de los AVPP una vez redistribuidos los médicos por comuna en base a los criterios mencionados anteriormente. Con estos datos se obtiene tanto  $E(h_i^{Min})$ , esto es, la media de los AVPP por cada mil personas, por comuna, como  $G(h_i^{Min})$ , el coeficiente de Gini de los mismos.

Se puede demostrar que el resultado final de esta estimación es trivial y estará dado por

$$m_i^* = m_j^* \quad \forall i, j \in 1, \dots, N \quad (6.3)$$

Por tanto, en este caso lo que se debe hacer es aplicar la tasa promedio nacional de médicos a la función objetivo y ver el cambio en los AVPP por comuna y en el promedio nacional.

Con respecto al coeficiente  $\beta$ , que representa la elasticidad de los médicos sobre los AVPP, se supondrá que  $\beta \in [-0,2; -0,1]$ , por lo que se realizará una simulación distinta para cada valor de dos decimales entre ambos números, incluyéndolos. El resto de los parámetros considerados en la estimación son los siguientes

$$LH_{it} = 6 + \beta_1 LM_{it}^N - 0,16 \times LY_{it} + 0,03 \times prop60_{it} + 0,04 \times prop4_{it} + 0,65 \times G_{it} - 0,03 \times LC_{it} - 0,04 \times escol_{it} + 0,001 \times prural_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6.4)$$

Donde  $\varepsilon_i$  es simulado como una variable aleatoria de distribución normal estándar.

Los resultados se presentan en la Tabla 6.1. Se ha igualado la oferta de médicos de todas las comunas a su promedio nacional (0,3299 médicos por cada mil habitantes inscritos en APS). Se puede ver una distribución equitativa de médicos lleva a una disminución tanto de los AVPP como del coeficiente de Gini de la salud. La disminución de los AVPP es significativa, y aumenta según aumenta el valor de  $\beta$ . El Gini, en cambio, varía a nivel de uno a dos puntos porcentuales, si bien también presenta una mayor disminución a medida que es mayor la elasticidad-médico de los AVPP.

**Tabla 6.1: Resultados simulación del efecto de una distribución totalmente equitativa de médicos sobre la salud de la población**

Años de vida potencialmente perdidos por cada mil inscritos	$\beta$										
	-0,10	-0,11	-0,12	-0,13	-0,14	-0,15	-0,16	-0,17	-0,18	-0,19	-0,20
Media predicha antes de intervención	80,93 (10,93)	82,12 (11,15)	83,33 (11,37)	84,56 (11,59)	85,81 (11,83)	87,09 (12,07)	88,39 (12,31)	89,71 (12,56)	91,05 (12,82)	92,42 (13,09)	93,81 (13,36)
Media predicha después de intervención	78,34 (10,12)	79,21 (10,24)	80,10 (10,35)	80,99 (10,47)	81,89 (10,58)	82,81 (10,70)	83,73 (10,82)	84,66 (10,94)	85,61 (11,06)	86,56 (11,19)	87,53 (11,31)
Diferencia	2,59** (1,20)	2,91** (1,34)	3,23** (1,49)	3,57** (1,65)	3,92** (1,81)	4,28** (1,98)	4,66** (2,15)	5,04** (2,32)	5,44** (2,51)	5,86** (2,70)	6,28** (2,89)
Gini antes de intervención	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Gini después de intervención	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Diferencia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Elaboración propia, en base a datos de DEIS, SINIM y CASEN 2006, 2009, 2011 y 2013. Errores estándar entre paréntesis.

\*\* p < 0,05

El promedio de AVPP con cada mil habitantes a nivel nacional cae, de forma significativa, entre 2,6 y 6,3 años, dependiendo del valor asignado a  $\beta$ . Según los modelos de efectos aleatorios, el efecto de los médicos sobre los AVPP está entre un -16 por ciento y un -11, por lo que la redistribución de médicos llevaría a una ganancia de entre 2,9 y 4,7 años por cada mil habitantes.

Los efectos en la inequidad de la salud, sin embargo, son menos fuertes. La disminución del Gini, dependiendo del valor de  $\beta$ , se mueve entre 0,01 y 0,02 puntos.

## 7 Discusión y conclusión

En este trabajo se ha intentado determinar, primero, las variables a las que responde la oferta de médicos de APS a las comunas e identificar, posteriormente, el efecto que los médicos tienen sobre la salud agregada de las comunas. Se ha encontrado que la oferta de médicos responde positivamente al gasto per cápita en personal de salud (*proxy* de salarios) y al nivel de escolaridad promedio en la comuna, y negativamente al tamaño de la población, al porcentaje de menores de cuatro años y al porcentaje de población rural. El factor de mayor peso para la oferta de médicos es el gasto per cápita en personal de salud, seguido por el tamaño de la población y el nivel promedio de escolaridad. El hecho de que el determinante principal del aumento de la oferta de médicos sea el salario y que el determinante negativo principal sea la población, nos indica que, por un lado, la oferta de médicos responde principalmente a cuestiones de mercado, más que a una política de planificación basada en necesidades de acceso o de satisfacción de la mayor demanda potencial. Por otro, los incentivos a trabajar en zonas de menor tamaño, como las asignaciones por zona o por desempeño en condiciones difíciles, podrían estar mostrando resultados positivos al cambiar efectivamente los incentivos del mercado, si bien no con los resultados esperados.

Por el lado de la función de producción de salud, las variables más relevantes en la disminución de los AVPP por cada mil habitantes son el nivel de ingreso de la población y el número de médicos por cada mil habitantes inscritos en APS. Las variables más relevantes en aumentar los AVPP son el coeficiente de Gini de los ingresos autónomos per cápita, el porcentaje de habitantes menores de 4 años y el porcentaje de habitantes mayores de 60 años. Todas las variables tienen los signos esperados. Dependiendo de la especificación, el efecto sobre la salud de los médicos de APS puede ser mayor o menor que el efecto del nivel de ingresos promedio en la población. Esto nos indica que, potencialmente, y a nivel agregado, el número de médicos de APS por comuna puede compensar el efecto que la pobreza y desigualdad tienen sobre el nivel agregado de salud.

El ejercicio de simulación nos muestra que, en efecto, si pudiéramos mover a los médicos de APS por comunas, podríamos obtener un nivel promedio de salud superior, y mayor equidad en la distribución. Sin embargo, este ejercicio simple no considera el costo de la política, ni lo compara con otras políticas, como para determinar costo-efectividad de la intervención. Lo que sí permite es notar, primero, la diferencia que produce una reasignación de médicos bajo conceptos normativos de maximización del nivel agregado de salud y, segundo, notar que las ganancias son, sin embargo, limitadas.

Ambas cosas son esperables, si es que consideramos la estructura del sistema de salud. Al estar la administración de la APS segregada del resto del sistema, y descentralizada, en manos de los municipios, cuya disponibilidad de recursos y eficiencia administrativa puede variar de manera importante, es de esperar que la oferta de médicos, incluso si responde eficientemente a los incentivos de mercado, sea indeseable desde un punto de vista normativo. Al mismo tiempo, si bien se encuentra un efecto positivo e importante de la oferta de médicos de APS sobre la salud agregada, la capacidad de modificar de manera importante la salud de la población pasa por entregar mayor importancia al primer nivel de atención, integrarlo y hacerlo más eficiente, además de aumentar recursos y planificar la oferta laboral y las acciones de salud preventiva en concordancia con una estrategia nacional de salud.

Deben considerarse, por cierto, los límites de esta investigación. Primero, las estimaciones han sido realizadas a nivel agregado. Por tanto no se pueden obtener conclusiones a nivel individual de estas estimaciones. El mecanismo a través del cual los médicos en APS podrían mejorar la salud de los habitantes de un territorio específico es algo a investigar, que implica levantar la caja negra de los municipios, y empezar a estudiar el funcionamiento interno de los consultorios, además de incorporar el lado de la demanda y la relación con el resto del sistema de salud. Segundo, en esta estimación se ha asumido que se cumplen los supuestos de competencia perfecta y agentes racionales. Esto podría no ser cierto, en tanto existen reportes de ineficiencia a nivel municipal, y de la capacidad de los médicos de cambiar su comportamiento ya sea por razones altruistas, profesionales o por la búsqueda de autobeneficio/inducción de demanda.

Tercero, más allá de los ejercicios simples de maximización de bienestar social, se debe empezar a pensar seriamente en diseño de mecanismos para la planificación de los servicios de salud, especialmente para el eslabón más débil del sistema, la atención primaria de salud. Por cierto, para esto se necesita aumentar la investigación en los ámbitos mencionados en el párrafo anterior, siendo este un caso en el cual la política pública y la investigación deberían ir de la mano para la construcción de nuevas alternativas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Servicios de Salud.

## Anexo 1. Tipos de recintos de atención primaria de salud

Recintos de salud	Definición
Consultorio General Urbano (CGU)	Establecimiento para localidades de más de 20.000 habitantes y al servicio de un área de atracción, idealmente, no superior a 50.000 habitantes. Se encarga del fomento, la prevención y la protección de la salud de las personas y del ambiente de la localidad y la resolución de los problemas de salud de esa misma población y de aquella del área de atracción que llegue por referencia. El equipo debería estar constituido por médicos y odontólogos generales, más profesionales y técnicos (enfermeras, matronas, nutricionistas, tecnólogos médicos, etc.)
Consultorio General Rural (CGR)	Establecimiento de atención ambulatoria ubicado generalmente en localidades de 2.000 a 5.000 habitantes, que presta servicios a la población de un área determinada que no excede los 20.000 habitantes. Sus acciones comprenden el fomento, la prevención y protección de la salud de las personas y del medio ambiente, la resolución de problemas de salud que pueda manejar el equipo de salud compuesto de médico, odontólogo, enfermera matrona, otros profesionales y técnicos apoyados por medios básicos de diagnósticos y tratamiento
Centro de Salud Familiar (CESFAM)	Continuadores de los consultorios tras la reforma de salud, son centros de salud similares a los ya descritos, pero que entregan servicios médicos y de salud bajo un modelo biopsicosocial con enfoque familiar, en contraposición al enfoque anterior, enfocado principalmente en lo biomédico.
Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF)	Centros de salud primaria que dependen de un Centro de Salud de atención primaria de mayor resolutivez (CESFAM, CS o Consultorio), con población vecinal a cargo de entre 2.000 y 5.000 personas inscritas y cuyo propósito es la mantención de la salud a través de acciones preventivas y promocionales con enfoque familiar y comunitario.
Centro de Salud Mental (COSAM)	Para áreas con población de alrededor de 50.000 habitantes. Brinda atención integral y especializada en salud mental, a personas y familias con problemas y/o trastornos mentales de moderada a alta severidad, en todas las etapas del ciclo vital.
Centro de Salud Rural (CSR)	Equivalente al CSU, se justifica a partir de una población de 2.000 habitantes, y si el tiempo de desplazamiento hacia el hospital no puede ser de más de una o dos horas.
Centro de Salud Urbano (CSU)	Entrega cobertura a población de hasta 30.000 habitantes. Su misión es prestar servicios de salud primaria a la población inscrita, con un enfoque en las necesidades del beneficiario y su grupo familiar.
Posta de Salud Rural (PSR)	Establecimiento de salud ambulatoria que cubre sectores rurales con una población de entre 500 a 2.000 habitantes. Debe contar con un técnico paramédico residente y un equipo profesional de salud que realiza visitas periódicas para realizar las actividades definidas en el plan local de salud y para supervisar al paramédico residente. Debe contar con un Centro de Salud dentro de su rango de referencia en caso de necesitar mayor asistencia técnica.
Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU)	Servicio de urgencias de la atención primaria.

## **Anexo 2. Índice de actividades de Atención Primaria (IAAPS) 2005-2013**

Año	IAAPS promedio
2005	93,53
2006	96,78
2007	93,89
2008	94,59
2009	98,55
2010	90,66
2011	92,99
2012	98,74
2013	96,76

Elaboración propia en base a datos del Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). Nota: se dejan fuera las comunas con un indicador = 0, considerando que esto indica no medición, o no reporte, de las tareas mencionadas.

## 8 Bibliografía

- Arteaga, O., Astorga, I., & Pinto, A. M. (2002). Desigualdades en la provisión de asistencia médica en el sector público de salud en Chile. *Cadernos de Saúde Pública*, 18(4), 1053-1066.
- Balestra, P., & Varadharajan-Krishnakumar, J. (1987). Full Information Estimation of a System of Simultaneous Equations with Error Component Structure. *Econometric Theory*, 3(2), 223-246.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3ra ed.). Chichester, West Sussex, Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd.
- Baltagi, B. H., Bratberg, E., & Holmas, T. H. (2005). A panel data study of physicians' labor supply: the case of Norway. *Health Economics*, 14, 1035-1045.
- Bass del Campo, C. (2012). Modelo de salud familiar en Chile y mayor resolutiveidad de la atención primaria de salud: ¿contradictorios o complementarios? *Medwave*, 12(11).
- Bass del Campo, C., & Ruiz Contreras, M. (2010). *Identificación de Factores Relacionados con la Rotación Laboral de los Médicos que Trabajan en Centros de Salud de Atención Primaria del Gran Santiago*. Santiago de Chile.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2004). The Effect of Health on Economic Growth: A Production Function Approach. *World Development*, 32(1), 1-13.
- Bodenheimer, T. (2006). Primary Care--Will It Survive? *The New England Journal of Medicine*, 355, 861-864.
- Bodenheimer, T., & Pham, H. H. (2010). Primary Care: Current Problems and Proposed Solutions. *Health Affairs*, 32(1), 1-13.
- Castro, R. (2006). *Midiendo la eficiencia de la salud municipal*. Serie Informe Social N° 97, Libertad y Desarrollo.
- Correia, I., & Veiga, P. (2010). Geographic distribution of physicians in Portugal. *European Journal of Health Economics*, 11, 383-393.
- Deaton, A. (2003). Health, Inequality, and Economic Development. *Journal of Economic Literature*, XLI, 113-158.
- Gravelle, H., Morris, S., & Sutton, M. (2008). Are Family Physicians Good for You? Endogenous Doctor Supply and Individual Health. *Health Services Research*, 43(4), 1128-1144.
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, 80, 223-255.
- Grossman, M. (2000). The Human Capital Model. En A. J. Culyer, & J. P. Newhouse (Edits.), *Handbook of Health Economics* (Vol. 1A, págs. 348-408). North-Holland Publishing Company.

- Guillou, M., Carabantes, J., & Bustos, V. (2011). Disponibilidad de médicos y especialistas en Chile. *Revista Médica de Chile*, 139, 559-570.
- Ipinza Riveros, M. (2004). Como Solucionar el Déficit de Médicos en los Consultorios Urbanos Municipalizados. *Cuadernos Médico Sociales*, 44(2), 73-80.
- Kennedy, B. P., Kawachi, I., Glass, R., & Prothrow-Stith, D. (1998). Income distribution, socioeconomic status, and self-rated health in the United States: multilevel analysis. *British Medical Journal*, 317, 917-921.
- Kruk, M. E., Porignon, D., Rockers, P. C., & Van Leberghe, W. (2010). The contribution of primary care to health and health systems in low- and middle-income countries: A critical review of major primary care initiatives. *Social Science & Medicine*, 70, 904-911.
- Larrañaga, O. (1997). *Eficiencia y equidad en el sistema de salud chileno*. Serie Financiamiento para el Desarrollo 49, CEPAL, Santiago de Chile.
- Leonard, K. L., & Masatu, M. C. (2010). Professionalism and the know-do gap: exploring intrinsic motivation among health workers in Tanzania. *Health Economics*, 19, 1461-1477.
- Macinko, J., Starfield, B., & Shi, L. (2003). The contribution of primary care systems to health outcomes within Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries, 1970-1998. *Health Services Research*, 38(3), 831-865.
- Mæstad, O., Torsvik, G., & Aakvik, A. (2010). Overworked? On the relationship between workload and health worker performance. *Journal of Health Economics*, 29, 686-698.
- Molina Bustos, C. (2010). *Institucionalidad Sanitaria Chilena*. Santiago: LOM.
- Montero, J., Poblete, F., Torche, A., Vargas, V., Soto, M., Hernández, L., & Reyes, J. (2008). Análisis del modelo de asignación financiera en la atención primaria chilena: pertinencia del per-cápita actual y uso de variables en su cálculo para asegurar concordancia entre la situación epidemiológica actual y el modelo de atención. En *Camino al Bicentenario: Propuestas para Chile* (págs. 73-94). Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Montoya-Aguilar, C. (2008). Médicos en el nivel primario del sistema público de atención en salud. Chile. Tendencia, distribución geográfica y normas. *Cuadernos Médico Sociales*, 48(4), 215-225.
- Narbona, K., & Durán, G. (2009). *Caracterización del Sistema de Salud Chileno: Enfoque Laboral, Sindical e Institucional*. Santiago de Chile: Fundación Sol.
- Newhouse, J. P. (1990). Geographic access to physician services. *Annual Review of Public Health*, 11, 207-230.
- Newhouse, J. P., Williams, A. P., Bennett, B. W., & Schwartz, W. B. (1982). Does the geographical distribution of physicians reflect market failure? *The Bell Journal of Economics*, 13(2), 493-505.

- Preston, S. H. (1975). The Changing Relation between Mortality and Level of Economic Development. *Population Studies*, 29(2), 231-248.
- Rizzo, J. A., & Blumenthal, D. (1994). Physician labor supply: Do income effects matter? *Journal of Health Economics*, 13, 433-453.
- Roback, J. (1982). Wages, Rents, and the Quality of Life. *The Journal of Political Economy*, 90(6), 1257-1278.
- Román, O., Pineda, S., & Señoret, M. (2007). Perfil y número de médicos generales que requiere el país. *Revista Médica de Chile*, 135, 1209-1215.
- Sachs, J. D. (2012). Primary Health Care in Low-Income Countries: Building on Recent Achievements. *Journal of the American Medical Association*, 307(19), 2031-2032.
- Sánchez, H., Albala, C., & Lera, L. (2005). Años de vida perdidos por muerte prematura (AVPP) en el Gran Santiago ¿Hemos ganado con equidad? *Revista Médica de Chile*, 133, 575-582.
- Sen, A. K. (2003). Development as Capability Expansion. En A. K. Kumar, & S. Fukuda-Parr (Edits.), *Readings in human development: concepts, measures and policies for a development paradigm* (págs. 3-16). New Delhi New York: Oxford University Press.
- Shi, L., & Starfield, B. (2001). The Effect of Primary Care Physician Supply and Income Inequality on Mortality Among Blacks and Whites in US Metropolitan Areas. *American Journal of Public Health*, 91(8), 1246-1250.
- Silva Illanes, N. (2013). Análisis del actual diseño de contrato en médicos de Atención Primaria en Chile. Santiago, Chile.
- Starfield, B. (2001). Equidad en salud y atención primaria: una meta para todos. *Gerencia y Políticas de Salud*, 1(001), 7-16.
- Starfield, B., & Shi, L. (2002). Policy relevant determinants of health: an international perspective. *Health Policy*, 60, 201-218.
- Subsecretaría de Redes Asistenciales. (2010). Estudio de Brechas de Oferta y Demanda de Médicos Especialistas en Chile. Santiago de Chile, Chile: Ministerio de Salud.
- Subsecretaría de Redes Asistenciales. (2013). Orientaciones para la implementación del modelo de atención integral de salud familiar y comunitaria. Santiago de Chile, Chile: Ministerio de Salud.
- Téllez, Á. (2006). Atención primaria: factor clave en la reforma al sistema de salud. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Valdivia Ortiz de Zárate, V., Álvarez Vallejos, R., & Donoso Fritz, K. (2012). *La alcaldización de la política. Los municipios en la dictadura pinochetista*. Santiago de Chile: LOM Ediciones.

- Vásquez, F., Paraje, G., & Estay, M. (2013). Income-related inequality in health and health care utilization in Chile, 2000-2009. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 33(2), 98-106.
- WHO. (2001). *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development*. World Health Organization.
- Wilkinson, R. G. (1992). Income distribution and life expectancy. *British Medical Journal*, 304, 165-168.
- Wilkinson, R. G., & Pickett, K. (2009). *The Spirit Level: Why Greater Equality Makes Societies Stronger*. New York City, NY, Estados Unidos: Bloomsbury Press.