

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
ESCUELA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA**



**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA  
DE HOSPITALES PÚBLICOS DE CHILE**

**EMILIO SANTELICES CUEVAS**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN SALUD PÚBLICA**

**DIRECTORES DE TESIS:  
PROF. RICHARD SCHEFFLER  
PROF. DR. OSCAR ARTEAGA**

**SANTIAGO, JUNIO DE 2017**





**UNIVERSIDAD DE CHILE  
ESCUELA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA**



**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA  
DE HOSPITALES PÚBLICOS DE CHILE**

**EMILIO SANTELICES CUEVAS**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN SALUD PÚBLICA**

**DIRECTORES DE TESIS:  
PROF. RICHARD SCHEFFLER  
PROF. DR. OSCAR ARTEAGA**

**SANTIAGO, JUNIO DE 2017**

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
ESCUELA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA

**INFORME DE APROBACIÓN TESIS DE  
DOCTORADO EN SALUD PÚBLICA**

Se informa a la Comisión de Grados Académicos de la Facultad de Medicina, que la Tesis de Doctorado en Salud Pública presentada por el candidato (a):

**EMILIO SANTELICES CUEVAS**

ha sido aprobada con nota \_\_\_\_\_, (en la escala de 1 a 7), por la Comisión Informante de Tesis como requisito para optar al Grado de DOCTOR EN SALUD PÚBLICA en Examen de Defensa de Tesis rendido el día

**Dr. \_\_\_\_\_**

**Director de Tesis**

**Departamento, Facultad, Universidad de trabajo del director de Tesis**

**COMISION INFORMANTE DE TESIS**

**Dr. \_\_\_\_\_**

**Dr. \_\_\_\_\_**

**Dr. \_\_\_\_\_**

**Dr. \_\_\_\_\_**

**Presidente Comisión de Examen**

## Dedicatoria

## Agradecimientos

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	12
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	14
<b>INTRODUCCIÓN</b>	25
<b>I. MARCO TEÓRICO</b>	30
I.1 Eficiencia	31
I.2 Medida de la eficiencia técnica	32
I.3 Clasificación de modelos de medidas de eficiencia	32
I.3.1 Modelo envolvente de datos (DEA)	34
I.3.2 Modelos paramétricos de medición de la eficiencia	37
I.3.3 Medición temporal de la eficiencia	39
I.3.4 Modelos estocásticos para datos de panel	41
I.3.5 Síntesis de los modelos de eficiencia	43
I.4 Caracterización de la producción hospitalaria	44
I.5 Costeo hospitalario	50
I.6 Variables determinantes de la eficiencia	52
I.6.1 Variables de la producción	52
I.6.2 Variables no asociadas directamente al proceso productivo	56
I.7 Determinantes del gasto en salud y eficiencia	57
I.8 Eficiencia y calidad	60
I.9 Mecanismos de pago y eficiencia	62
I.10 La red asistencial y la eficiencia	68
I.11 Efectos de la institucionalidad sobre la eficiencia	72
I.12 Justificación de la tesis	76
<b>II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	78
II.1 Objetivo general	79
II.2 Objetivos específicos	79
II.3 Hipótesis	79
<b>III. MÉTODOS</b>	80
III.1 Tipo de estudio	81



III.2	Universo y muestra	81
III.3	VARIABLES ESTUDIADAS Y OPERACIONALIZACIÓN	84
III.3.1	Variables dependientes	85
III.3.2	Costos por egreso	85
III.3.3	Cálculo de precio base	90
III.4	Caracterización de la producción hospitalaria	90
III.4.1	Análisis envolvente de datos (DEA)	92
III.4.2	Forma en que funciona la metodología DEA	92
III.5	Descripción del <i>software</i> y configuración utilizada para el cálculo del índice de eficiencia con metodología DEA	93
III.5.1	Variables independientes asociadas a los procesos productivos	94
III.5.1.1	Horas médicas contratadas	94
III.5.1.2	Horas de enfermería contratadas	94
III.5.1.3	Estancia ajustada por complejidad	94
III.5.1.4	Relación entre costos indirectos-costos directos	95
III.5.1.5	Relación pago por prestaciones valorizadas-pagos históricos	95
III.5.1.6	Variable <i>dummy</i> hospitales especializados	95
III.5.2	No asociadas a los procesos productivos	95
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>99</b>
IV.1.	Determinación de la producción de los hospitales públicos chilenos ajustando los riesgos de los egresos	100
IV.2.	Determinación del precio base de egresos de hospitales chilenos	105
IV.3.	Comparación del nivel de eficiencia técnica de los hospitales chilenos después de ajustar su producción por riesgo	108
IV.4.	Factores determinantes de la eficiencia productiva y no productiva de los hospitales chilenos	112
	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>131</b>
	<b>ALCANCES DE POLÍTICA PÚBLICA</b>	<b>143</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>146</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>150</b>

El proceso de diseño e implementación de la metodología de GRD en Chile .....	162
---	-----

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1	Asignaciones presupuestarias extraordinarias para pago de deuda hospitalaria .....	29
Cuadro N°2	Clasificación de los modelos de frontera .....	34
Cuadro N°3	Modificaciones sobre el modelo CCR .....	36
Cuadro N°4	Métodos paramétricos de frontera y cálculo de la ineficiencia .....	38
Cuadro N°5	Técnicas de frontera adaptadas a datos de panel .....	40
Cuadro N°6	Ventajas e inconvenientes de los modelos de eficiencia .....	43
Cuadro N°7	BSC Hospitalario .....	53
Cuadro N°8	Determinantes del gasto público en salud .....	59
Cuadro N°9	Listado de hospitales de la muestra 1 .....	82
Cuadro N°10	Listado de hospitales de la muestra 2 .....	83
Cuadro N°11	Variables del modelo .....	84
Cuadro N°12	Glosario de términos .....	86
Cuadro N°13	Criterios de medición más relevantes .....	87
Cuadro N°14	Tramos de Fonasa .....	97
Cuadro N°15	Glosario de las variables utilizadas en el análisis relacional .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1	Correlaciones entre índices estimados y tramos Fonasa .....	97
Tabla N°2	Caracterización hospitalaria .....	100
Tabla N°3	Variables utilizadas para la medición de costos .....	106
Tabla N°4	Variables utilizadas para la determinación de precio base .....	106
Tabla N°5	Variables utilizadas para la medición de costos .....	107
Tabla N°6	Variables utilizadas para la determinación de precio base .....	107
Tabla N°7	Variables utilizadas para el cálculo del índice DEA .....	108
Tabla N°8	Detalle índice DEA de la muestra 1 .....	108
Tabla N°9	Resumen DEA muestra 1 .....	109
Tabla N°10	Variables utilizadas para el cálculo del índice DEA .....	109
Tabla N°11	Detalle índice DEA de la muestra 2 .....	110
Tabla N°12	Resumen DEA muestra 2 .....	111
Tabla N°13	Variables independientes asociadas a la producción .....	113

Tabla N°14	Variables independientes no asociadas a la producción .....	114
Tabla N°15	Variables independientes asociadas a la producción .....	114
Tabla N°16	Variables independientes no asociadas a la producción .....	115
Tabla N°17	Coeficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas directamente relacionadas con la producción .....	116
Tabla N°18	Coeficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas indirectamente relacionadas con la producción .....	116
Tabla N°19	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo sólo con variables directamente relacionadas con la producción .....	117
Tabla N°20	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción.....	117
Tabla N°21	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo incluyendo variables directamente relacionadas con la producción una vez aplicado un tratamiento sobre multicolinealidad .....	119
Tabla N°22	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción una vez aplicado un tratamiento sobre multicolinealidad .....	120
Tabla N°23	Coeficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas directamente relacionadas con la producción .....	121
Tabla N°24	Coeficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas no directamente relacionadas con la producción .....	121
Tabla N°25	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo sólo con variables directamente relacionadas con la producción .....	122
Tabla N°26	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción.....	122
Tabla N°27	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo incluyendo variables directamente relacionadas con la producción una vez aplicado un tratamiento sobre multicolinealidad .....	123
Tabla N°28	Factor inflador de la varianza (FIV) el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción una vez aplicado un tratamiento sobre multicolinealidad .....	124
Tabla N°29	Modelos de regresión lineal .....	125
Tabla N°30	Modelos de elasticidad .....	127
Tabla N°31	Modelos de regresión lineal .....	128
Tabla N°32	Modelos de elasticidad .....	129

# RESUMEN

Chile avanza hacia un sistema de salud centrado en acceso, equidad, oportunidad y calidad de atención, resaltando el desarrollo de mejores usos para los recursos productivos. Este estudio propone un índice de eficiencia en Hospitales Públicos (HP) e identificar aquellos factores que la afectan, con el fin de proponer un sistema que contribuya a optimizar la asignación de recursos y mejores incentivos de desempeño.

El estudio se compone de dos fases aplicadas sobre dos muestras de hospitales; M1 con 32 HP en 2011 - 2013 y M2 con 40 HP en 2012. En la primera se deriva un índice de eficiencia técnica basado en la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA), mientras que en la segunda se estudia el efecto sobre la eficiencia de variables inter y extra organizacionales. Los resultados arrojaron eficiencias promedio de 0,77 para M1 y 0,86 para M2, con 12,5% y 27,5% de los HP en la frontera eficiente, respectivamente. Los modelos de regresión sugieren una relación positiva y significativa de la productividad médica sobre la eficiencia de los HP en ambas muestras.

Los resultados sugieren centrarse en el rediseño de los mecanismos de pagos de los prestadores de salud como forma de mejorar la eficiencia.

Palabras claves: Eficiencia técnica, Análisis envolvente de datos, productividad médica

*Chile is moving towards a health system focused on access, equity, opportunity and quality of care, highlighting the development of better uses for productive resources. This study proposes an efficiency index in Public Hospitals (HP) and identify those factors that affect it, in order to propose a system that contributes to optimize the allocation of resources and better performance incentives.*

*The study consists of two phases applied on two samples of hospitals; M1 with 32 HP in 2011 - 2013 and M2 with 40 HP in 2012. In the first one derives a technical efficiency index based on the methodology of Data Envelopment Analysis (DEA), while in the second study the effect on the Efficiency of inter and extra organizational variables. The results showed mean efficiencies of 0.77 for M1 and 0.86 for M2, with 12.5% and 27.5% of HP at the efficient frontier, respectively. The regression models suggest a positive and significant relationship of the medical productivity on the HP efficiency in both samples.*

*The results suggest focusing on redesigning payment mechanisms of health providers as a way to improve efficiency.*

*Key words: Technical efficiency, data enveloping analysis, medical productivity*

# RESUMEN EJECUTIVO

Introducción. Chile procura avanzar hacia un sistema de salud cuyos atributos sean acceso, equidad, oportunidad y calidad de atención. Se han logrado avances importantes en algunos ámbitos sin embargo para otorgarle sustentabilidad al sistema, teniendo en consideración los desafíos que se deben enfrentar por los cambios demográficos, epidemiológicos, tecnologías emergentes e incrementos de los costos, incluso por sobre los incrementos del crecimiento del país, se hace necesario abordar de manera más rigurosa el adecuado uso de los recursos.

En los últimos años se observa como a pesar del aumento de los presupuestos para el sector salud por sobre el 7% de manera sostenida el incremento de la deuda hospitalaria ha estado muy por arriba de los límites que históricamente ha experimentado el sector, y las listas de espera de pacientes con y sin garantías de salud han alcanzado cifras históricas.

Los criterios de asignación de recursos a los Hospitales, que son los que concentran el 58% del gasto en salud no consideran entre sus variables los niveles de eficiencia, como tampoco se considera la producción ajustada a riesgo, ni mecanismos de incentivos a los agentes de producción en función de sus resultados. La mayor parte de los países OCDE han incorporado el ajuste de riesgo para ponderar sus casuísticas permitiéndoles además hacer *benchmarking* hospitalario con casuísticas comparables como también han realizado experiencias incorporando el pago por desempeño o *Pay for Performance* (P4P) con resultados que impactan la calidad y o la productividad. En Chile no se conoce la eficiencia de los Hospitales públicos y solo a partir del 2011 se comenzó a desarrollar el ajuste de riesgo mediante el uso de Grupos relacionados a diagnóstico, tarea que fue implementada por el autor de esta Tesis y que se resume en el anexo de la misma.

Existen diferentes definiciones de eficiencia, sin embargo para propósitos de este trabajo se ha adherido a la definición de Farrell 1957 quien señala la conveniencia de asignar a la eficiencia técnica una noción relativa, considerándola como la “mejor práctica” observada por una unidad en relación a las observadas de un grupo de referencia particular. Lo que propone este autor es un índice radial para medirla, esto es: construye una isocuanta o frontera de producción a la que denomina como la combinación de las mejores prácticas y sobre la cual el resto de las unidades productivas se comparan. Si una unidad productiva se encuentra sobre la frontera de producción se entiende que esta pertenece al grupo con las mejores prácticas y su comportamiento es el mejor posible u óptimo y, por tanto, se considerará eficiente, mientras que todas las demás con desempeños por debajo de la frontera se considerarán ineficientes en un grado igual a la distancia que tengan con el punto en la frontera que se corresponda con el desempeño que debería conseguir al trabajar de forma óptima. Dependiendo del grado de control que

una determinada unidad productiva tenga, el cálculo de la eficiencia se puede hacer orientado a insumos (*input* orientada), donde interesa saber si la unidad podría reducir el uso de sus recursos en un determinado porcentaje obteniendo el mismo nivel de producción, o bien con una orientación hacia el producto (*output* orientado), donde lo interesante es saber si se podría aumentar la cantidad de servicios o productos utilizando la misma cantidad de recursos.

Las medidas de eficiencia definidas por Farrell en 1957 se basan en la distancia entre una determinada unidad productiva y una frontera de producción óptima. Sin embargo, en la práctica difícilmente se tiene conocimiento de la forma de tal frontera, por lo que es necesario estimarla. Existen diferentes formas de hacerlo, siendo una de ellas a través de construir una frontera no paramétrica determinística mediante el uso de la programación matemática.

Los modelos no paramétricos se caracterizan por no necesitar una especificación a priori de la forma de la función de producción y, por tanto, carecen de parámetros como sí lo hacen los paramétricos para representar la sensibilidad de las variables envueltas en la producción. Existen varios modelos con estos atributos, siendo uno de ellos y el que se utilizó en este trabajo el modelo envolvente, más conocido como DEA por sus siglas en inglés. Este determina el nivel de eficiencia de una unidad productiva como el cociente entre el nivel real de producción por insumo y el nivel potencial que podría tener de operar eficientemente. El nivel potencial es representado por el desempeño real de alguna otra unidad Pareto eficiente en mercado o bien por la combinación lineal de un grupo de este tipo de unidades.

El objetivo de este trabajo ha sido determinar la eficiencia técnica de los hospitales públicos de nuestro país, mediante la metodología previamente descrita y validada para este propósito y determinar las variables independientes que puedan explicar las diferencias del nivel de eficiencia encontrada entre los hospitales estudiados. Se establece la hipótesis de trabajo que señala que al menos dos tercios de un universo de hospitales públicos chilenos se encuentran en niveles de eficiencia bajo el 80%, de una frontera de producción construida a partir de los centros de mejor desempeño.

Material y método. Se realiza estudio econométrico basado en una regresión lineal que estudia la relación entre la eficiencia de los hospitales calculado a través de índice DEA con una serie de variables explicativas relacionadas con la actividad productiva hospitalaria y otro grupo de variables no relacionadas con la actividad productiva. Se calcula el índice DEA con rendimientos constantes a escala y rendimientos variables decrecientes a escala, *output* orientados.



El Universo del estudio contempla recintos hospitalarios con sobre 5.000 egresos hospitalarios, de todas las regiones del país. Todos los hospitales del estudio corresponden a los principales hospitales regionales, cuyas carteras de servicios son muy similares. Solo excepción a esta caracterización constituyen los Institutos de Neurocirugía y Hospital del Tórax, los cuales son controlados mediante la inclusión de una variable *dummy*.

A partir del universo señalado se seleccionaron dos muestras no probabilísticas. La primera constituida por 32 hospitales cuyo estudio se circunscribe a los registros obtenidos entre mayo del 2011 y mayo del 2013. Una segunda muestra constituida por 40 hospitales, estudiados en el período enero a diciembre 2012.

Se definen como variables de estudio o variables dependientes el análisis envolvente de datos o DEA, los costos por egresos y el precio base.

El índice DEA se basa en contrastar la producción de los establecimientos con los insumos productivos que requieren para tal propósito. Como producción de los establecimientos se consideran a los egresos hospitalarios ponderados por la complejidad que se les asigne según el GRD al que pertenezcan. Como insumo productivo se distinguen dos dimensiones, recurso humano y capital. Como recurso humano se considera a todo el personal médico que se desempeña en el establecimiento y el personal administrativo. En la dimensión de capital se considera como aproximación a la dotación de camas de los establecimientos registrados en el Departamento de Estadística e Información de Salud (DEIS). Finalmente, se agrega a los factores productivos los gastos de producción relacionados a los bienes y servicios que demande la producción de los egresos, los que son extraídos desde la herramienta WIN SIG instalada en los establecimientos.

Los costos se obtienen mediante la utilización de la metodología de costeo por absorción que se ejecuta con la herramienta WIN SIG y que disponen los hospitales al momento de realizarse este estudio.

El objetivo de obtener el Precio Base (PB) con relación a los costos hospitalarios se traduce en cuantificar el valor real que tiene un egreso hospitalario ajustado por riesgo y consumo de recursos en los establecimientos del país.

Para determinar el Precio Base se recurre al análisis de costos por egresos. Estos corresponden a la sumatoria de costos de egresos de todos los hospitales, y el denominador de la

expresión corresponde a la sumatoria de los egresos, multiplicada por el índice de complejidad de los hospitales (IC).

Se consideran dos tipos de variables independientes, las asociadas a los procesos productivos que son horas médicas contratadas, horas de enfermería y matronas contratadas, estancia ajustada por complejidad, relación entre costos indirectos-directos, relación pago por prestaciones valorizadas-pago histórico, variable *dummy* hospitales especializados. Las variables horas médicas y enfermeras y matronas permiten a su vez construir dos variables productividad médica (cociente entre egresos y número de horas médicas contratadas) y productividad de enfermería y matronas (cociente entre egresos hospitalarios y número de enfermeras y matronas). Las variables no asociadas a los procesos productivos son Índice de pobreza, nivel de educación y nivel de ingreso que entrega la encuesta casen 2009, desarrollada por Ministerio de Desarrollo Social.

Resultados: Se caracteriza la producción hospitalaria sobre la base de la data anualizada de la muestra 2 de 40 hospitales del año 2012.

El rango de egresos oscila entre 7.774 en el Hospital de Castro y 46.398 el Hospital Sótero del Río. El índice de complejidad oscila entre 0,61 en el Hospital de Angol y 1,77 en el Instituto de Enfermedades Respiratorias.

La estancia media depurada de la casuística durante el año 2012 fue de 5,04 días con un rango de 3,75 días en el Hospital de Angol y 9,2 días en el Hospital del Salvador de Santiago. Se registran 17 hospitales con una estancia media superior al promedio de la muestra (5,92 días) en un rango entre 5,05 días para los hospitales de Iquique y Puerto Montt, y 9,20 días en el Hospital El Salvador de Santiago.

El porcentaje promedio de *outliers* para el período 2012 fue de 6,2%, donde 15 hospitales tuvieron un porcentaje de *outliers* superiores a la media nacional, lo que implica un total de 20.529 pacientes con una estancia promedio de 23,2 días (rango: 16,3 a 36 días). Interesa advertir que esta mayor estancia sobre la Norma Nacional no se correlaciona con la complejidad de los enfermos ni con el número de egresos hospitalarios.

El índice de complejidad de la muestra 1(M1) fue de 0,85, mientras que para la muestra 2(M2) fue de 0,82.

El costo medio para M1 fue de \$1.173.609 (dev. est. \$472.782) muy similar a M2 de \$1.155.016 (dev. est. \$467.195). El precio base para M1 fue de \$1.357.083 (dev. est. \$287.205), también muy parecido al precio base de M2 \$1.382.653 (dev. est. \$309.279). El índice de complejidad de M1 fue de 0,85, mientras que M2 fue de 0,82.

El índice DEA a retornos variables a escala en M1 fue 0,774 y en M2 0,86. Esto explica que para ambas muestras, independiente del tiempo de análisis y del número de hospitales estudiados, existe un nivel promedio de ineficiencia relativa de 14% y de 23%, respectivamente. Es decir, con los recursos disponibles, los hospitales analizados como un conjunto habrían tenido la potencialidad de optimizar su producción de egresos hospitalarios ajustados por complejidad, en los porcentajes antes señalados para cada grupo analizado.

Los mínimos DEA observados fueron muy similares 0,53 y 0,54, es decir, hay a lo menos un hospital que puede aumentar su capacidad de egresos al doble de lo que actualmente está produciendo.

El conocimiento de los diferentes niveles de eficiencia de los hospitales estudiados cobrará mayor valor si se puede establecer las variables que están determinando estas variaciones. Para obtener los resultados de las variables estudiadas mediante regresión lineal se identificó previamente para cada uno de los modelos con y sin variables no productivas la presencia de multicolinealidad, las que cuando estuvieron presentes para alguna de las variables fueron tratadas mediante análisis factorial, exclusión de la variable y consideración de información extramuestral según fuera el caso.

A continuación se presentan los resultados de los modelos de regresión lineal entre las variables dependientes asociadas al desempeño de las unidades hospitalarias (Índice DEA, Costo Medio de egresos y Precio Base) y un set de variables explicativas divididas en las asociadas directamente a la producción (Especializado, Productividad médica, Productividad de enfermeras y matronas, Cociente entre PPV y PPI, Resultado parcial sobre el Balanced Scorecard, Cociente entre costos directos y costos indirectos, Estancia ajustada por complejidad) y aquellas no asociadas directamente a la producción representadas por la variable de factor social que se obtuvo del análisis factorial (en base a los Índices de ingreso comunal, de pobreza comunal, de escolaridad comunal). Se utiliza un modelo por cada variable dependiente, los que se subdividen en aquellos en los que solo se considera el efecto de las variables asociadas directamente a la producción y aquellos que adicionalmente incluyen las variables no asociadas directamente a la producción. Esta especificación da un total de seis modelos distintos:

**M1:** Índice de eficiencia DEA asumiendo rendimientos variables.

**M2:** Logaritmo de los Costos Medios de los egresos hospitalarios.

**M3:** Logaritmo de los Precios Bases asociados a los egresos hospitalarios.

**MUESTRA 1**

**TABLA N° 29**  
**Modelos de regresión lineal**

VARIABLES	DEA sin	social	DEA con	social	CME sin	social	CME con	social	PB sin	social	PB con	social
	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value
Constante	0,148	0,56	0,140	0,58	15,074	0,00	15,072	0,00	15,196	0,00	15,195	0,00
Especializado	0,265	0,00	0,247	0,01	0,356	0,10	0,301	0,15	0,099	0,55	0,057	0,73
Productividad médica	0,074	0,00	0,073	0,00	-0,004	0,12	-0,01	0,12	-0,01	0,00	-0,014	0,03
Productividad enfermeras matronas	0,000	0,61	0,001	0,52	-0,003	0,00	-0,003	0,00	-0,002	0,03	-0,002	0,05
PPV/PPI	0,176	0,02	0,185	0,06	0,313	0,06	0,298	0,07	-0,004	0,97	-0,017	0,89
Balanced Score Care 2012	-0,011	0,98	-0,021	0,95	-0,825	0,11	-0,833	0,13	-0,733	0,08	-0,739	0,09
Costos directos/ Costos indirectos	0,114	0,24	0,117	0,23	-0,178	0,15	-0,176	0,18	-0,171	0,11	-0,169	0,13
Factor social			0,026	0,59			0,062	0,33			0,048	0,39
R cuadrado	0,2009	0,013	0,2025	0,012	0,6688	0,000	0,6818	0,000	0,3931	0,000	0,4144	0,000

## MUESTRA 2

**TABLA N° 31**  
**Modelos de regresión lineal**

VARIABLES	DEA sin	social	DEA con	social	CME sin	social	CME con	social	PB sin	social	PB con	social
	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value	Coefi- ciente	P- value
Constante	0,296	0,575	0,312	0,568	14,756	0,000	14,870	0,000	15,092	0,000	15,197	0,000
Estancia ajustada	-0,025	0,592	-0,024	0,601	0,042	0,192	0,043	0,212	0,032	0,298	0,033	0,272
Especializado	0,320	0,218	0,311	0,195	0,193	0,137	0,123	0,376	-0,016	0,910	-0,080	0,567
Productividad médica	0,145	0,003	0,136	0,002	-0,028	0,006	-0,041	0,000	-0,035	0,000	-0,047	0,000
Número enfermeras matronas	-0,002	0,634	-0,001	0,637	-0,004	0,120	-0,002	0,318	-0,002	0,357	-0,001	0,721
PPV/PPI	0,631	0,071	0,616	0,073	-0,010	0,967	-0,012	0,960	-0,246	0,308	-0,248	0,260
Balanced Score Care 2012	0,060	0,887	0,059	0,896	-0,767	0,033	-10,640	0,008	-0,784	0,013	-10,575	0,005
Costos directos/ Costos indirectos	0,173	0,201	0,163	0,225	-0,181	0,021	-0,145	0,074	-0,194	0,048	-0,162	0,122
Factos social			-0,003	0,961			0,097	0,119			0,089	0,236
R cuadrado	0,122	0,064	0,126	0,059	0,846	0,000	0,870	0,000	0,556	0,000	0,608	0,000

En M1, el modelo DEA sin componente social se tienen valores de significancia en las variables de especializado, de productividad médica y en el ratio PPV/PPI, con valores positivos y significativos al 1%, 1% y 5%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,2009 con una significancia del 5%.

En el modelo DEA con el factor social se obtienen valores de significancia en las variables de especializado, de productividad médica, relación entre los pagos PPV/PPI, con valores positivos y significativos al 1%, 1%, y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,2025 con una significancia del 5%.

En el modelo de Costos Medios por Egreso, sin componente social, se obtienen valores de significancia en las variables de especializado, productividad de enfermera y matronas y en el ratio PPV/PPI, presentando significancias de 10%, 1%, 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,6688 con significancia global 1%.

En el modelo de Costos Medios por Egreso con el factor social se obtienen valores de signi-

ficancia en las variables de productividad enfermera y matrona y la relación entre los pagos PPV/PPI, presentando significancias de 1% y 10% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,6818 con una significancia del 1%.

En el modelo de Precio Base, sin componente social, se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica, productividad de enfermeras y matronas y el puntaje asignado en el *Balanced Scorecard*, presentando significancias de 1%, 5% y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,3931 con una significancia del 1%. En el modelo de Precio Base, con factor social, se obtienen valores de significancia en las variables de productividad médica, productividad de enfermera y matrona y resultado en el *Balanced Scorecard*, presentando significancias de 5%, 10% y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,4144 con una significancia del 1%.

En M2 el modelo DEA sin componente social se tienen valores de significancia en la productividad médica y en el ratio PPV/PPI, con valores positivos y significativos al 1% y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,122 con una significancia del 10%. En el modelo DEA con factor social se tienen valores de significancia en las de productividad médica y la proporción del pago por PPV sobre el pago por PPI y significativos al 1% y 10% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,126 con una significancia del 10%.

En el modelo de Costos Medios por Egreso sin componente social, se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica y resultado obtenido en el *Balanced Scorecard* presentando significancias de 1% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,846 con una significancia del 1%.

En el modelo de costos medio de egresos con factor social se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica, el resultado en el *Balanced Scorecard* y la razón de costos directos sobre costos indirectos con significativos del 1%, 1% y 10% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,87 con una significancia del 1%.

En el modelo de precio base sin componente social, se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica, resultado en el *Balanced Scorecard* y la razón de costos directos sobre costos indirectos, con valores significativos de 1%, 5% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,556 con una significancia del 1%.

En el modelo de precio base con factor social se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica y resultado en el *Balanced Scorecard* ambos con significancias del 1%, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,608 con una significancia del 1%.

Discusión . El DEA, al ser un modelo no paramétrico y no requerir una función de producción predeterminada, permite incorporar los *inputs* y *outputs* que parezcan necesarios para representar de mejor manera el hospital o la sub unidad o servicio hospitalario que se busca medir. Una limitación de la metodología DEA es que esta nos entrega información de un momento del hospital y no se puede hacer análisis comparados de diferentes momentos, dado que en ese eje temporal pueden también intervenir otras variables como la innovación tecnológica, que necesariamente influirá en los procesos productivos posteriores y en los niveles de eficiencia. No obstante lo anterior, esta condición no le resta utilidad a la metodología dado que, por tratarse de un *benchmarking* entre hospitales, permite determinar las posiciones relativas que tomará cada uno en los diferentes momentos que se realice la medición. En cada muestra denominada 1 y 2, se observó que la eficiencia global del universo estudiado era 0,774 y 0,86, respectivamente, lo que se traduce globalmente en que para cada muestra existe un potencial de optimización de la eficiencia de un 14% y un 23%. Dicho de otra manera, que los hospitales en su conjunto podrían aumentar el número de egresos hospitalarios en esos guarismos, con iguales números de insumos disponibles. No obstante lo anterior, el mayor valor y aplicabilidad que poseen estos resultados es que nos permiten identificar aquellos hospitales que están por debajo de la curva de mejores rendimientos, en diferentes magnitudes. En virtud de esos resultados específicos se pueden tomar medidas de intervención para identificar los procesos productivos que afectan estos niveles de eficiencia.

Al comparar esta experiencia con diversos estudios de otros países, utilizando la misma metodología se obtienen resultados diversos cuyo significado es difícil de interpretar. Posiblemente los mayores beneficios de esta metodología es poder establecer métricas para ponderar los niveles de (in)eficiencia relativa entre hospitales en un momento dado y evaluar las variables que la determinan, para de esta forma poder intervenir sobre ellas. Este ha sido el segundo objetivo de esta trabajo, identificar las variables asociadas a la producción como aquellas no asociadas a ella, que pudieran relacionarse con los niveles de eficiencia alcanzados en cada muestra. De todas las variables estudiadas la productividad médica resultó ser la que de manera significativa en todos los modelos de ambas muestras, determinaba cambios significativos del Índice DEA y de manera inversa de los costos medios y precio base. De especial interés resulta analizar lo que ocurre con esta variable y su correlación con la eficiencia técnica. En la literatura existe evidencia que muestra de qué manera el rendimiento de la actividad

médica puede impactar en la eficiencia para servicios o procedimientos específicos y que se ratifica en este estudio. A la luz de estos resultados es conveniente identificar las variables que a su vez intervienen en la productividad médica y de esta forma revisar si es posible introducir modificaciones que pudieran afectar favorablemente esta y secundariamente también la eficiencia técnica hospitalaria.

Conclusiones. Se ha podido establecer mediante la utilización de una metodología probada, el nivel de eficiencia técnica de un Universo definido de Hospitales públicos chilenos. A partir de esta se ha identificado en dos muestras analizadas que un número reducido de hospitales se encuentra en la frontera de eficiencia. De mayor utilidad resulta advertir que la mayor parte que no se encuentra en esta frontera tiene niveles variables de eficiencia relativa a la frontera y por consiguiente son susceptibles de mejorar en función de las variables que puedan explicar dichas variaciones. Del conjunto de variables explicativas de la eficiencia que se estudiaron la productividad médica se relaciona de manera significativa con los niveles de eficiencia alcanzados. También podría existir una relación con la relación PPV/PPI y con los hospitales especializados, aun cuando esta observación solo se observó en una sola muestra. Esta Tesis puede constituir un aporte para establecer métricas que permitan instalar de manera sistemática la evaluación de la eficiencia hospitalaria y hacer de esta un indicador de *benchmarking* hospitalario de utilidad para los tomadores de decisiones y hacedores de política. También a la luz de estos resultados parece de interés abrir una discusión sobre los mecanismos de pago a los profesionales médicos en función del impacto que tiene su productividad sobre la eficiencia de los hospitales.



# INTRODUCCIÓN

La reforma de salud impulsada durante el gobierno del Presidente Ricardo Lagos (6) estableció bases sólidas para avanzar hacia un modelo de atención más equitativo, accesible y de mejor calidad. Introdujo cambios en diferentes ámbitos: legislativos e institucionales. Desde entonces, los usuarios han podido constatar cómo el diseño de política pública ha impactado favorablemente, en especial entre quienes se han visto beneficiados por las coberturas otorgadas por la ley de garantías explícitas en salud (GES). También ha sido posible advertir que aún hay temas estructurales, susceptibles de mejorar, a objeto de profundizar especialmente en el acceso y la equidad de la atención, situación que quedó en evidencia, y solo a modo de ejemplo, al constatar la presencia de importantes listas de espera no GES.

Las tareas pendientes representan un desafío de magnitud al que no se debe renunciar, sino muy por el contrario: hay que seguir avanzando en intervenciones de política que perfeccionen los logros alcanzados en diez años de reforma.

Esto implica contar, entre otras variables, con un sistema de provisión de servicios de salud de calidad –resultados esperados y satisfacción usuaria– y eficiente. Para ello, hay que establecer las condiciones que permitan otorgar garantías para asegurar la calidad de atención y las condiciones para asegurar el uso eficiente de los recursos.

Para la variable “calidad” existe una institucionalidad, un marco jurídico y los instrumentos por los cuales se está avanzando en acreditación y certificación. Sin embargo, no se cuenta con un sistema de atención que permita establecer el nivel de eficiencia con que se utilizan los recursos, asociados a prestaciones de salud de calidad.

Los presupuestos de salud se han incrementado en las últimas décadas alrededor del 10% anual. Esto se puede asociar a los cambios epidemiológicos, demográficos, desarrollo tecnológico y mayores expectativas de la población. No obstante, se desconoce o se tienen aproximaciones muy vagas del nivel de eficiencia con que se utilizan los recursos. Este vacío se ha traducido por largo tiempo en una discusión de suma cero entre quienes consideran que el sistema es ineficiente per se y los que aseguran que faltan recursos. El zanjar esta discusión permitirá abordar de manera real los problemas estructurales, que se asocian a una oferta de servicios insuficientes.

Si se desea lograrlo es necesario instalar métricas hoy inexistentes que permitan cuantificar la eficiencia de los hospitales y, a partir de estos resultados, abordar sistemáticamente las soluciones que permitan asegurar un mejor uso de los recursos.

La reforma de salud impulsada hace una década estableció las bases para incorporar cambios legislativos e institucionales que permitieran avanzar hacia un sistema de salud más equitativo, accesible y de calidad (6). Desde entonces, los usuarios han podido constatar cómo el diseño de política pública ha impactado favorablemente, en especial entre quienes se han visto beneficiados por las coberturas de Garantías Explícitas en Salud (GES). También ha sido posible advertir que aún hay temas estructurales, susceptibles de mejorar, a objeto de profundizar especialmente en el acceso y la equidad de la atención. Los reportes de la Subsecretaría de Redes Asistenciales, en relación a las listas de espera no GES y los reportes de seguimiento de la Secretaría Técnica GES en relación a las listas de espera GES, muestran un incremento de los pacientes en espera con garantías vencidas. La lista de espera para Consulta de Atención de Especialistas alcanzaba 1.562.294 usuarios. De ellos, 48% estaba esperando desde el 2012 hacia atrás. El 86,4% de la lista esperaba más de 120 días (7).

Comprometerse como Estado a disponer de un sistema equitativo y accesible es un desafío de magnitud. Debemos considerar que la población de nuestro país tiene un perfil de envejecimiento acelerado en relación a la progresión de países del Primer Mundo y ha adquirido un perfil epidemiológico con una alta carga de enfermedades crónicas (8). Este cambio se traduce en la necesidad de abordar de mejor manera la provisión de la atención de salud, teniendo en consideración que los enfermos crónicos requieren de cuidados que van más allá de la atención asistencialistas, sobre la base de atenciones aisladas de salud, con fuerte énfasis en la especialización y multiderivación. Modalidad que no asegura mejores resultados, pero sí mayores costos de intervención (9).

Chile ingresó a la Organización de Colaboración y Desarrollo Económico (OCDE) el 11 de enero de 2010. Este compromiso se ha traducido en que nuestras prácticas de política pública y los estudios comparados entre los países miembros en materia de salud cuenten con metodologías comunes que faciliten estos análisis. En el área de salud, los diferentes registros solicitados por el organismo y los procesos involucrados para obtenerlos, como las recomendaciones entregada por este organismo, han dejado en evidencia la necesidad de avanzar de manera acelerada en la implementación de nuevas prácticas, en los diferentes niveles de atención y, muy particularmente, en el hospitalario. Entre estas recomendaciones están las relacionadas con el mejor uso de los recursos y las estrategias para abordar el gasto en salud, creciente en el largo plazo (10 - 12).

De esta manera, los compromisos de política pública asumidos y avalados por la ley, junto a las variables no controladas, relativas a los cambios epidemiológicos y demográficos, y los

compromisos adquiridos a nivel internacional, plantean la necesidad de abordar de manera rigurosa la forma en que se asignan los recursos para las atenciones de salud.

La aplicación de metodologías de evaluación que aporten información para la mejor toma de decisiones en términos de gestión y asignación de recursos, contribuirá a un mejor conocimiento de nuestro sistema de salud.

La atención hospitalaria concentra el 58% del gasto en salud, mientras que la atención primaria que atiende el 90% de la población ocupa el 20% (13). Por este motivo, resulta de interés evaluar cómo se efectúa el gasto hospitalario e identificar las variables de interés que pueden contribuir a sus niveles de eficiencia y costos (14, 15).

Existe evidencia que muestra que la eficiencia entre establecimientos difiere entre sí (16). Estudios recientes que ajustan los egresos hospitalarios a la complejidad de los hospitales, permiten dar cuenta de qué manera esta variable también compromete el ejercicio presupuestario de la red pública. Si se tiene presente que las asignaciones presupuestarias por servicios de salud están determinadas a nivel de hospitales por compromisos de gestión asociados en parte a cumplimiento de una determinada cantidad de prestaciones, el nivel de eficiencia con que cada uno de estos opere debiera afectar finalmente en uno u otro sentido el presupuesto global de la red. Una expresión cuantitativa de esta situación es posible constatarla a través de los niveles de deuda histórica de los hospitales públicos, que en el último tiempo han alcanzado los \$M 208.000.000, según las cifras reportadas por el Sistema de Gestión Financiera del Ministerio de Salud (SIGFE) y presentadas ante la Comisión de Salud de la Cámara de Diputados (17).

Desafortunadamente, las variables determinadas por la eficiencia no son consideradas como variables explicativas del déficit, y las correcciones no se introducen sobre estas, sino de manera reactiva y no programada sobre las consecuencias. Es decir, independiente del nivel de deuda que presente el hospital y sus causas subyacentes, los recursos se distribuyen de manera paliativa, dependiendo de las brechas de endeudamiento que presenta cada servicio de salud. Este mismo reporte da cuenta que estas son muy variables entre cada servicio. En esta lógica pudieran recibir más recursos quienes hicieron un peor uso de estos. No existen, por consiguiente, mecanismos de asignación eficientes para paliar las consecuencias.

Nuestro país cuenta con un modelo de asignación presupuestaria a los hospitales públicos que, a través del tiempo, ha buscado hacerse más eficiente. Sin embargo, estos esfuerzos no se han visto reflejados en los resultados, según da cuenta este informe, y queda reflejado en

la evolución de la deuda en el siguiente cuadro.

<b>CUADRO N° 1</b>					
<b>Asignaciones presupuestarias extraordinarias para pago deuda hospitalaria</b>					
<b>MODELOS</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Recursos adicionales para pago de deuda (MM\$)	158.031	182.250	155.141	132.083	160.146
Deuda Total (MM\$)	44.915	31.816	66.591	65.870	105.910

Fuente: Causas y factores del déficit histórico. Presentación al Congreso Nacional. Subsecretaría de Redes Asistenciales, agosto de 2015 (17).

La evidencia internacional sobre el financiamiento de la salud le asigna un valor preponderante a los mecanismos de pago (18). La evidencia da cuenta que, dependiendo del mecanismo de pago utilizado, el comportamiento de los agentes involucrados en la atención, particularmente el de los proveedores de servicio, puede mostrar una tendencia hacia el control de los costos y en la calidad de la atención (19).

A modo de ejemplo podemos señalar que prácticamente todos los países de la OCDE han migrado de mecanismos de pago históricos, o pago por acto, o pago por día a pago ajustado a riesgo (20).

De esta manera, se ha buscado encontrar un punto de equilibrio donde el riesgo de las prácticas y sus resultados sean compartidos entre los prestadores y financiadores. Los mecanismos pretéritos y que todavía usa nuestro país concentran el riesgo en el financiador. Esto se traduce en que el prestador no cuenta con incentivos para el control de los costos ni para la entrega de una atención de calidad, lo que implica que no se paga por solución de problemas ajustados a riesgos, sino por acciones de salud. Esto queda reflejado en la ley de presupuesto de la nación, donde existe un alto componente determinado por pago histórico (21).

Sobre la base de estos antecedentes cabe preguntarse si es posible incorporar en los hospitales públicos de Chile, metodologías, que nos permitan conocer la eficiencia con que ellos funcionan, y establecer las variables que pueden estar determinándola.

En la siguiente sección del Marco Teórico se analiza en más detalle los conceptos de eficiencia sobre los que se sustenta esta tesis, como así mismo el análisis de las diferentes metodologías que se usan para su medición. Se hace un análisis de la metodología utilizada en este estudio, sus ventajas y limitaciones.

# I. MARCO TEÓRICO

Al referirse a eficiencia en primer lugar hay que hacer una definición de ella según lo señalado en la literatura por diferentes autores y también describir las diferentes clasificaciones que estos han descrito a través del tiempo, para finalmente fundamentar la que se utilizará en el desarrollo de esta Tesis.

## I.1.

### EFICIENCIA

En 1951, Koopsmans hace una interpretación de la eficiencia basado en el concepto de óptimo de Pareto donde un vector de insumo-producto (unidad productiva) es eficiente si y solo si para generar un producto adicional o reducir la cantidad necesaria de un recurso en particular es posible solo reduciendo la cantidad de algún otro producto o aumentando la utilización de otro recurso. Esta eficiencia en el sentido de Pareto es también conocida como eficiencia técnica (22).

Ese mismo año, Debreu es el primero en ofrecer una forma de cálculo de eficiencia desde un punto de vista de la productividad, en su denominado “Coeficiente de utilización de recursos” (23). El coeficiente de Debreu es calculado como la división o cociente entre el desempeño observado sobre el desempeño potencial para una unidad productiva, forma que se corresponde con la definición de eficiencia técnica. Tal cociente era independiente a las unidades de medidas de los insumos y productos y se centraba en mostrar el grado de libertad que una unidad productiva poseía para reducir la cantidad de recursos utilizados o de aumentar la cantidad de producto generado (24).

En 1957, Farrell y luego Charnes en 1985 resaltan la conveniencia de asignar a la eficiencia técnica una noción relativa, considerándola como la “mejor práctica” observada por una unidad en relación a las observadas de un grupo de referencia particular (25, 26).

Finalmente, en 1957, Farrell contribuye a los aportes de Koopmans y Debreu haciendo notar que en un proceso de producción eficiente también se lleva a cabo un proceso de asignación por parte de la unidad productiva, en el que esta selecciona un vector de insumo-producto técnicamente eficiente condicionado a los precios disponibles en el mercado, separando la potencialidad de eficiencia en dos vertientes, una relacionada al proceso adquisitivo de los insumos y otro netamente ligado a la administración de estos en el proceso productivo. Lo anterior llevó a Farrell a definir la eficiencia productiva como el producto entre eficiencia técnica y eficiencia asignativa, donde en esta última se haya implícito los objetivos de la unidad productiva. De esta forma, Farrell propone tres nuevos tipos de eficiencia además de la de tipo técnica: Eficiencia

de Escala, relacionada al efecto que el tamaño de una unidad productiva tiene sobre sus niveles de eficiencia; Eficiencia Asignativa, donde se determina el grado en que la unidad productiva es capaz de acceder a un set de insumos que le permitan optimizar su nivel de producción dado los precios de mercado; y Eficiencia Estructural, que mide la dispersión o el grado en que todas las unidades productivas, de forma agregada, se encuentran en torno a un óptimo.

En 1993, Lovell define el grado de eficiencia de una unidad productiva como la diferencia entre el resultado observado y el óptimo que esta podría tener dado los recursos disponibles y la producción generada. La comparación de los distintos resultados se puede determinar como la división entre la producción observada sobre la máxima producción potencial para una cantidad de recursos fija o, igualmente, como la división entre la mínima cantidad potencial de recursos sobre la cantidad real observada utilizada para la elaboración de una cantidad determinada de producto (27).

## **I.2.**

### **MEDIDA DE LA EFICIENCIA TÉCNICA**

En 1957, Farrell, junto con definir el concepto de Eficiencia Técnica, propone un índice radial para medirla, esto es: construye una isocuanta o frontera de producción a la que denomina como la combinación de las mejores prácticas y sobre la cual el resto de las unidades productivas se comparan. Si una unidad productiva se encuentra sobre la frontera de producción se entiende que esta pertenece al grupo con las mejores prácticas y su comportamiento es el mejor posible u óptimo y, por tanto, se considerará eficiente, mientras que todas las demás con desempeños por debajo de la frontera se considerarán ineficientes en un grado igual a la distancia que tengan con el punto en la frontera que se corresponda con el desempeño que debería conseguir al trabajar de forma óptima. Dependiendo del grado de control que una determinada unidad productiva tenga, el cálculo de la eficiencia se puede hacer orientado a insumos, donde interesa saber si la unidad podría reducir el uso de sus recursos en un determinado porcentaje obteniendo el mismo nivel de producción, o bien con una orientación hacia el producto, donde lo interesante es saber si se podría aumentar la cantidad de servicios o productos utilizando la misma cantidad de recursos.

## **I.3.**

### **CLASIFICACIÓN DE MODELOS DE MEDIDAS DE EFICIENCIA**

Las medidas de eficiencia definidas por Farrell en 1957 se basan en la distancia entre una de-



terminada unidad productiva y una frontera de producción óptima. Sin embargo, en la práctica difícilmente se tiene conocimiento de la forma de tal frontera, por lo que es necesario estimarla.

Los trabajos de Coelli & Perelman en 1996 y 1999 contienen un resumen de las principales técnicas utilizadas para la estimación de la frontera de posibilidades de producción. Tales técnicas se pueden clasificar en (28, 29):

1. Construir una frontera no paramétrica determinística mediante el uso de la programación matemática.
2. Construir una frontera paramétrica determinística y medir las desviaciones mediante programación lineal.
3. Estimar una frontera paramétrica determinística utilizando mínimos cuadrados corregidos.
4. Estimar una frontera estocástica.

Los modelos no paramétricos se caracterizan por no necesitar una especificación a priori de la forma de la función de producción y, por tanto, carecen de parámetros como sí lo hacen los paramétricos para representar la sensibilidad de las variables envueltas en la producción. Representantes de este tipo de modelo son el Modelo Envolvente de datos o DEA, en inglés, (Charnes, Cooper y Rodees en 1978) (30) y el modelo "*Free Disposal Hull*" o FDH (Deprins, Simar y Tulkens en 1984) (31), los cuales utilizan las observaciones extremas de un grupo de unidades productivas para construir una frontera hipotética basada en las mejores prácticas dentro del grupo. Se consideran determinísticos porque identifican toda desviación respecto de la frontera como una ineficiencia.

Los demás métodos utilizan modelos de regresión para construir la frontera. Es posible diferenciarlos por los supuestos que emplean sobre el término de error y la forma en que calculan los índices de eficiencia. Una parte de ellos consideran todo el término de error como ineficiencia, mientras otros lo dividen en una parte de ineficiencia y otra aleatoria. Representantes de estos métodos son Aigner & Chu, en 1968 (32, 33) o Fare, en 1993 (34), que se basan en modelos de programación lineal, Lovell et al, en 1994 (35), que utiliza mínimos cuadrados corregidos y los modelos de Lovell et al, en 1982 (36). Battese & Coelli, en 1992 (37), y Coelli & Perelman, en 1996 (38), que se basan en estimaciones por máxima verosimilitud.

El cuadro 2 presenta una síntesis de los métodos más utilizados según la metodología en la que se basan.

<b>CUADRO N° 2</b>			
<b>Clasificación de los modelos de Frontera</b>			
<b>MODELOS</b>	<b>NATURALEZA</b>	<b>OBTENCIÓN DE FRONTERA</b>	<b>MODELO / TRABAJO INICIAL</b>
No paramétrico	Determinísticos	Programación matemática	DEA FDH Aigner y Chu (1986)
Paramétrico	Estocásticos	Mínimos cuadrados Máxima verosimilitud	Aigner et al. (1977) Jondrow et al. (1982)

A continuación se describen los principales métodos empleados en la medición de eficiencia. Cabe mencionar que el análisis envolvente de datos permite una incorporación directa de unidades productivas que operan con múltiples recursos y/o productos, mientras que en los modelos de regresión es preciso realizar un ajuste en la especificación tradicional de los modelos dada la restricción de unidimensionalidad de las variables dependientes en las regresiones.

### **I.3.1. Modelo Envolvente de Datos (DEA)**

El Modelo Envolvente de Datos o más conocido como DEA por sus siglas en inglés, determina el nivel de eficiencia de una unidad productiva como el cociente entre el nivel real de producción por insumo y el nivel potencial que podría tener de operar eficientemente. El nivel potencial es representado por el desempeño real de alguna otra unidad Pareto eficiente en mercado o bien por la combinación lineal de un grupo de este tipo de unidades.

Fue desarrollado primeramente por Charnes en 1978, basado en la propuesta de medición de eficiencia que Farrell había definido con anterioridad, en 1975. El modelo DEA es clasificado como del tipo no paramétrico y no estadístico, porque no busca determinar parámetros que permitan explicar la función-producción que las unidades productivas siguen y porque no depende de ningún tipo de supuesto sobre la distribución de probabilidad de los errores.

Este modelo construye una frontera de posibilidades de producción utilizando “los mejores comportamientos en el sentido de Pareto” de entre la muestra de unidades productivas. El desempeño de cada unidad productiva es representado por un set de insumos y productos, con los cuales se traza una curva envolvente por sobre todas las demás unidades productivas.

Banker et al (39) define las propiedades de esta frontera de posibilidades de producción, las cuales son: convexidad, existencia de ineficiencia, radio limitado y mínima extrapolación. La convexidad permite crear combinaciones lineales sobre los desempeños de las unidades productivas en la muestra, la existencia de ineficiencia y radio limitado establecen que es posible encontrar unidades con desempeños inferiores a los observados por las unidades que definen la frontera (las Pareto eficientes) y observar la relación entre las variaciones en la combinación insumo-producto con los desempeños observados para cada unidad productiva. La mínima extrapolación se utiliza para considerar dentro del conjunto productivo a los comportamientos que satisfagan todas las anteriores condiciones.

Una vez que se ha establecido tanto el set de insumos como el set de productos para las unidades en la muestra, solo queda generar un método que sea compatible con las condiciones anteriores y que permita obtener una medida de eficiencia para cada una de las unidades productivas que están representadas por un set de insumos y productos. Charnes, en 1978, propone maximizar el cociente entre la suma ponderada de todos los productos generados por la unidad productiva sobre la suma ponderada de todos los insumos utilizados en el proceso productivo. Las ponderaciones pueden ser interpretadas como los precios a los que se valorizan los productos y recursos, o bien el grado de injerencia de estos en el desempeño productivo, con la ventaja de que en este caso son variables de decisión y no son establecidas exógenamente. Si el cociente es igual a uno, entonces no existe ninguna unidad o combinación lineal de unidades sobre las que establecer una comparación, y dicha unidad se considerará relativamente eficiente respecto a las demás en la muestra. Adicionalmente, se agregan restricciones para evitar que existan unidades con índices de eficiencia mayores a 1 o que alguno de los ponderadores asuma valores negativos.

$$\max z = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{i0}}$$

s.a.

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1$$

$$U_r \geq 0; V_i \geq 0; j = 1, \dots, n$$

A lo largo del tiempo, el modelo DEA ha experimentado una serie de modificaciones dependiendo del contexto en el que ha sido aplicado, tales cambios son resumidos en el cuadro siguiente, donde además se referencia a los autores a los que se deben.

<b>CUADRO N° 3</b>		
<b>Modificaciones sobre el modelo CCR</b>		
<b>MODIFICACIONES</b>	<b>DENOMINACIÓN MODELOS</b>	<b>AUTORES</b>
RENDIMIENTOS VARIABLES DE ESCALA	BCC	Färe y Grosskopf (1983) Banker et al. (1984)
	MPSS	Rangan et al. (1988) Banker (1984)
CONVEXIDAD	FDH	Desprins et al. (1984) Tulkens (1993) Tulkens y Vanden Eeckaut (1995)
"WEAK DISPOSABILITY"	-	Färe et al. (1985, 1989, 1994)
VARIABLES NO CONTROLABLES	-	Banker y Morey (1986) Kamakura (1988) Ray (1991) McCarty y Yaisawarng (1992)
HOLGURAS	Aditivos SBM	Charnes et al. (1985) Ali y Seiford (1990)

La primera modificación permite la existencia de rendimientos de escala no constantes, para lo cual se utiliza una variación en la condición de radio ilimitado. La segunda propuesta relaja la convexidad, esto es, evita que se puedan formar combinaciones lineales de las unidades productivas óptimas y cada una de las otras unidades debe ser comparada solo con alguna otra que exista realmente. El bloque de "*weak disposability*" representa un conjunto de modelos que permiten operar cuando existen externalidades negativas relativas al proceso productivo de las unidades en la muestra (p. e. si la utilización de un determinado recurso genera contaminación que atenta en alguna medida con la producción de la misma). Las dos últimas variaciones modifican las variables de holgura en el modelo de optimización lineal e incorporan al análisis la existencia de variables fuera del control de las unidades productivas y que pudieran afectar la eficiencia de estas.

También, el modelo DEA puede ser definido como aquel que puede mejorar los *output*, sin aumentar los *inputs* (DEA *output* orientado) o puede reducir los *inputs* sin comprometer los *outputs* (DEA *input* orientado).

Este trabajo se ha realizado bajo el modelo “*output* orientado”, es decir, se ha buscado establecer de qué manera se modifican los “*output*” sin hacer cambios en los *inputs*. En el sector hospitalario es muy difícil poder hacer modificaciones sobre los *inputs*.

Las asignaciones de recursos son preestablecidas, las modificaciones de plantas de recursos humanos son prácticamente imposibles de modificar, dada la existencia de un estatuto funcionario, que impide modificaciones significativas y, por último, los recursos de capital asociados al número de camas tampoco están sujetos a cambios fácilmente.

Por consiguiente, el estudiar el índice DEA, considerando la existencia de cambios en el *output* a igual nivel de *input*, parece más realista y posible de abordar.

### **I.3.2. Modelos paramétricos de medición de la eficiencia**

Los modelos paramétricos, al igual que los, no paramétrico se basan en la noción de eficiencia definida por Debreu y Farrell, con la particularidad de que en este caso se utiliza una aproximación econométrica. La principal característica de este tipo de modelos es que todos ellos necesitan definir previamente cuál será la función de producción con la que las unidades productivas en la muestra operan, para de esta forma poder estimar una frontera de posibilidades de producción con la cual comparar todas las unidades.

El trabajo de Aigner & Chu en 1968 fue el impulsor del desarrollo de los modelos paramétricos, los cuales se basan en la definición de una función de producción y la estimación de los parámetros que la definen, utilizando técnicas econométricas. A modo general, los modelos paramétricos pueden ser clasificados en dos grandes grupos dependiendo de los supuestos hechos sobre el término de error. Trujillo Del Pozo (40), en 2002, resume los más relevantes en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 4**

**Métodos paramétricos de frontera y cálculo de la ineficiencia**

MODELOS	AUTORES	MÉTODO UTILIZADO PARA OBTENER LA FRONTERA	CÁLCULO DE INEFICIENCIAS
TÉRMINO ÚNICO DE ERROR	Aigner y Chu (1968)	Programación matemática: $\text{Min} \sum_{i=1}^n U_i$	Particularizando $i, i = 1, \dots, n$
	Timmer (1971)	s. a. $U \geq 0$	
	Winsten (1957), Gabrielsen (1975)	MCOC ( $U_i \geq 0$ )	
	Richmond (1974)	MCOC (media $U_i \geq 0$ )	
	Afriat (1972), Greene (1993)	Máxima verosimilitud	
DIVISIÓN DEL TÉRMINO DE ERROR	Aigner, Lovell y Schmidt (1977)	MCOC o Máxima verosimilitud	NO
	Battese y Corra (1977)		
	Meeusen y van de Broeck (1977)		
	Kopp y Mullahy (1990)		
	Jondrow, Lovell, Materov y Schmidt (1982)		Exp (U)

Modelos con una componente en el término de error.

La propuesta de Aigner & Chu 1968 consiste en estimar una frontera de posibilidades de producción, considerando una estructura de producción como la siguiente:

$$Y_i = f(X_i; \beta) \cdot e^{-U_i}, i = 1, 2, \dots, N$$

Y representa el nivel de producción para cada una de las N empresas,  $f$  representa la forma funcional que transforma los insumos (X) en producción, mientras que  $\beta$  es un vector de parámetros a estimar que recogen el efecto que cada insumo tiene sobre la producción final. La variable  $e^{-U}$  es una expresión exponencial para el término de error y representa la ineficiencia en el modelo. La forma funcional de producción comúnmente utilizada para ajustar el modelo

es la Cobb Douglas y bajo la cual el modelo se puede expresar como:

$$\ln(Y_i) = \alpha + \ln(X_i) \cdot \beta - U_i, i = 1, 2, \dots, N$$

En este caso particular, el término U representa la ineficiencia asociada a la *i-esima* unidad productiva. Esta forma de calcular la ineficiencia obliga a que siempre las unidades productivas se encuentren por debajo de la frontera de posibilidades de producción. En efecto, la medida de eficiencia es equivalente con la definición de cociente, donde el desempeño de una unidad productiva (Y) es comparada con su desempeño potencial ( $f(X, \beta)$ ). Se interpreta que la ineficiencia en este modelo se identifica como cualquier desviación respecto de la frontera estimada. Cuando el error U sea cero su exponencial será uno, es decir la unidad será 100% eficiente, y cuanto mayor sea el error menor será su eficiencia.

La estructura básica de los modelos paramétricos solo contempla unidades productivas que generan un único tipo de producto, lo que es poco realista y hace difícil realizar comparaciones con resultados obtenidos utilizando DEA (que no se restringen por la cantidad de ítem producidos y no necesita especificar una función de producción). Por lo que es necesario determinar ponderadores *ad-hoc* que permitan combinar todos los distintos ítems producidos en una única variable. También resulta más complejo ponderar en la función de producción el error (41,42).

### **I.3.3. Medición temporal de la Eficiencia**

Otro de los aspectos más importantes en la medición de eficiencia es el estudio de las variaciones que esta experimenta a través del tiempo. Sin embargo, es necesario ser cuidadoso a la hora de involucrar el factor tiempo, pues es posible que variaciones en la eficiencia de las unidades productivas sean debidas a factores estacionales y no a verdaderas ineficiencia en la gestión.

Al igual que en el caso en que solo se observaba un momento particular en el tiempo, los modelos temporales también pueden ser divididos según su modo de construcción de los índices, separándose en no paramétricos y paramétricos.

**CUADRO N° 5**  
**Técnicas de frontera adaptadas a datos de panel**

NATURALEZA	MODELOS	AUTORES
NO PARAMÉTRICOS	FDH secuencial	Tulkens (1993)
	Windows Analysis	Charnes et al. (1985)
ESTOCÁSTICOS	Datos de panel tradicionales	Schmidt y Sickles (1984)
		Cornwell et al. (1990)
		Ahn y Schmidt (1995)
		Kneip y Simar (1995)
	Máxima verosimilitud	Pitt y Lee (1981)
		Battese y Coelli (1988, 1992)
	Kumbhakar (1990)	

**Modelos no paramétricos:** *FDH secuencial y window analysis*

El modelo secuencial “*Free Disposal Hull*” o FDH secuencial fue desarrollado por Tulkens et al en 1988 (43) y toma como base el set de insumos y productos para un grupo de  $n$  empresas a lo largo de un período de tiempo  $t$ . Luego, se calcula la eficiencia de todas las unidades productivas en el primer período, se repite el procedimiento en el período siguiente, esta vez utilizando como referencia a la frontera productiva del primer período. Si los resultados del período posterior no dominan a las del período inicial, se interpretará como un indicio de que la estructura de producción no se ha modificado. Por otro lado, si los resultados de la segunda medición son superiores a los de la primera, se deducirá que se ha producido un progreso tecnológico entre esos períodos.

La principal ventaja de este modelo es que permite aislar el momento en el que se produce un cambio en la tecnología de producción. Mientras que las principales desventajas son la gran cantidad de información que es necesaria, tanto en observaciones por unidades productivas y períodos de tiempo a comparar, y que solo se restringe a la posibilidad de cambios en el proceso tecnológico, por lo que no es posible identificar otro tipo de ineficiencias como las relacionadas con cambios en las tecnologías de producción.

Otro modelo que permite analizar la variación de la eficiencia en el tiempo es el denominado “*windows analysis*”, o análisis temporal por medio de ventanas, y que fue desarrollado por Charnes en 1985 (44).



Esta técnica previene el problema de la pérdida de grados de libertad que se produce cuando queremos incorporar variables al estudio y el set de insumos y productos es más grande que el tamaño de la muestra. Además, el sistema de ventanas permite mostrar las tendencias y la estabilidad de los resultados de eficiencia. Los inconvenientes, por otra parte, son que se debe tener cuidado con solo seleccionar períodos de tiempo en los que las condiciones de producción sean las mismas para evitar sesgar los resultados con eficiencias motivadas por cambios tecnológicos. Otro inconveniente surge de la forma en que los índices de eficiencia son agregados para una unidad productiva en el total de períodos estudiados, la cual normalmente se realiza promediando las observaciones en cada panel, medida que es altamente sensible a observaciones anómalas o “*outliers*”.

Una de las derivaciones más conocidas del “*windows analysis*” es el índice de Malmquist. Esta técnica fue propuesta por Malmquist en 1953 (45) y fue pensada originalmente para el progreso tecnológico de las empresas. También puede servir para explicar las mejoras en eficiencia entre dos periodos (s y t) mediante el uso de funciones distancia. La lógica tras este índice es calcular un índice DEA del desempeño en eficiencia de una unidad productiva en el período s y compararlo con el obtenido al con las mismas otras unidades en el mercado, pero utilizando los insumos y productos del período t. Los resultados del índice permiten descomponer las variaciones de producción en el tiempo que son debidas a cambios en la frontera productiva (efectos de tecnología o economías de escala) y aquellos debidos a variaciones en la eficiencia de las unidades productivas.

Este índice es de interés para hacer un seguimiento temporal de las unidades productivas hospitalarias, sin embargo, no fue elegido para este estudio por la dificultad que nos encontramos para conseguir los datos. No obstante lo anterior, si se logra instalar en la discusión pública y de los tomadores de decisiones la importancia de incorporar métricas de evaluación de eficiencia, se podría instalar DEA y aspirar también a establecer un “monitoreo” mediante la metodología que nos propone Malmquist.

En resumen, se tiene que el FDH secuencial intenta averiguar los momentos de cambios tecnológicos, mientras que el “*window analysis*” se preocupa por la estabilidad de los resultados de eficiencia en el tiempo.

#### **I.3.4. Modelos estocásticos para datos de panel**

Esta técnica se basa en la utilización de una muestra con observaciones para las cuales se dispone de una serie temporal. La principal ventaja es que este tipo de modelos presentan una

menor posibilidad de multicolinealidad y gran eficiencia en los estimadores, pues se cuenta con un mayor número de grados de libertad para ajustar los modelos. Adicionalmente, la existencia de series temporales ofrece la posibilidad de estudiar de forma conjunta la eficiencia técnica y los cambios de tipo tecnológicos.

Básicamente, existen dos enfoques de esta metodología: el primero utiliza métodos tradicionales de estimación para datos de panel, mientras que el segundo estima la frontera de posibilidades de producción mediante máxima verosimilitud.

Schmidt y Sickles 1984 (46) emplean métodos tradicionales de estimación asumiendo residuos normales y efectos fijos. Ellos suponen que los errores aleatorios del modelo varían con el tiempo, mientras que el término de error de la eficiencia solo varía con las unidades productivas evaluadas. Esta técnica ofrece la ventaja de que no se hace necesario asumir independencia de los errores ni una distribución de probabilidad para los errores que recogen la ineficiencia, ya que se consideran efectos fijos externos de aleatoriedad. El principal inconveniente es que la frontera de posibilidades de producción se ve influenciada en gran medida tanto por las unidades eficientes como las ineficientes. Este hecho contrasta con el obtenido de una estimación por máxima verosimilitud, donde las unidades eficientes poseen mayor influencia que las ineficientes.

Los métodos de máxima verosimilitud se basan en los supuestos definidos por Jondrow et al. 1982 (47) y asumen que tanto los errores como los regresores del modelo son independientes. La principal diferencia entre este tipo de modelos y los tradicionales radica en que para este caso la eficiencia se obtiene descomponiendo el término de error y no a través de la variable independiente. Originalmente, fue introducido por Pitt & Lee en 1981 para el supuesto de residuos normales y extendido posteriormente por Battese & Coelli. 1988 y Battese & Coelli. 1992, donde finalmente se establece una dependencia temporal de las ineficiencias en las unidades productivas.

El principal inconveniente con el modelo es que es establecido de forma determinística, lo que supone asumir que la clasificación de eficiencia para las unidades se mantiene fija en el tiempo, es decir, no se contempla la posibilidad de que una unidad pase de ser ineficiente a formar parte de la frontera en años posteriores. Tal supuesto solo se acomoda cuando los gestores no tienen tiempo de acomodarse a los mecanismos de evaluación, pero puede ser un problema al trabajar con series temporales más largas donde tal comportamiento es menos probable.

### I.3.5. Síntesis de los modelos de eficiencia

El cuadro siguiente sintetiza las principales ventajas y desventajas de los métodos de medición de la eficiencia. El modelo envolvente de datos se destaca por sobre los de frontera paramétrica debido a su flexibilidad, ya que no necesita especificar la forma de la función de producción que las unidades productivas utilizan ni presuponer una distribución para la distribución de probabilidad de los errores. Y, por último, en el modelo DEA las ponderaciones de los múltiples insumos y productos son determinados dentro del mismo modelo como resultado del proceso de optimización matemática (48).

<b>CUADRO N° 6</b>		
<b>Ventajas e inconvenientes de los modelos de eficiencia</b>		
<b>DEA</b>		<b>FRONTERA ESTOCÁSTICA</b>
<b>VENTAJAS</b>		<b>INCONVENIENTES</b>
No especifica la forma funcional.	→	Es preciso prefijar una función de producción y distribución de v. aleatorias.
Aporta información útil para la gestión (grupos de comparación, seguimiento de objetivos).	→	Menos información (no slacks).
No es preciso ponderar a priori las variables del modelo multiproducción.	→	Ponderaciones outputs (función frontera).
Un único resultado (óptimo de Pareto).	→	Posibilidad de óptimos locales (MV).
<b>INCONVENIENTES</b>		<b>VENTAJAS</b>
Modelo determinístico.	←	División error aleatorio-ineficiencia.
Complicación en obtener test (análisis de sensibilidad del modelo).	←	Test de bondad de ajuste de los modelos y de significación de los parámetros.
Extensión del análisis de indicadores.	←	Análisis de causalidad.
Influencia alta en la frontera de outliers (pertenecen a los grupos de comparación).	←	Menor sensibilidad a los comportamientos extremos.
Fuente: TrujillodelPozo.2002		

Establecido el marco teórico de eficiencia con que se ha elaborado esta tesis y los fundamentos por los cuales se ha elegido una metodología específica para su medición, a continuación se hace referencia a las características de las Unidades de producción que son los propios hospitales.

#### I.4.

### CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN HOSPITALARIA

#### Los GRD

En general, y con independencia de la metodología que se utilice, la medición de la eficiencia en un contexto hospitalario requiere de la identificación tanto de la producción hospitalaria así como de los factores que contribuyen a su generación. Tal proceso no es trivial en un contexto de salud pública, ya que cada atención hospitalaria está compuesta por una amalgama de procesos clínicos en los que intervienen equipos multidisciplinarios de profesionales ajustables a los requerimientos particulares de cada caso tratado. A lo anterior se agrega la dificultad que existe en el sector para medir con precisión los diferentes insumos utilizados para la atención de los pacientes hospitalarios.

Castro (49) y Barahona-Urbina (50) realizan sendos estudios de eficiencia en unidades hospitalarias de Chile. El primero estima la producción considerando para ello como insumos el gasto total del hospital, el número de camas por hospital y, como productos, el promedio de días de estadía y el número de consultas de especialidad y de urgencia. El segundo estudio usa como variables de insumo el personal médico, enfermeras y matronas, y como producto el egreso hospitalario.

La caracterización de la producción hospitalaria ha constituido por décadas un gran desafío para administradores y gestores en salud. En otras industrias, el aparato productivo concentra sus esfuerzos en resolver la ecuación de “*input*” y “*output*”, tomando en cuenta como máximo algunas decenas de variables relacionadas con los procesos productivos involucrados y con los productos o servicios generados en la salida (*output*). En el caso de los hospitales, los pacientes, según sus causales de ingreso, como sus características personales, pueden arrojar cientos de miles de diferentes variables de producción. A su vez, al interior de los hospitales podrán sufrir también otros cientos de procedimientos y combinaciones de estos, para finalmente entregarnos un producto (*output*) que corresponderá a una combinación de cientos de miles de posibilidades. Esta caracterización del quehacer hospitalario y su complejidad de gestionar llevó a que un grupo de investigadores de la Universidad de Yale desarrollarán una metodología de homologación de la producción hospitalaria, sobre la base de conocer los consumos de los pacientes y, de esta forma, en una primera versión, identificar que todos los pacientes, según sus consumos, podían agruparse en 600 diferentes grupos de pacientes, que ellos denominaron Grupos Relacionados a Diagnóstico (GRD).

Los GRD permiten clasificar al paciente relacionando la tipología y el proceso de atención al que se le somete; teniendo en cuenta la complejidad de la casuística (*case-mix*), tanto en términos de complejidad clínica, como de recursos consumidos.

Estos grupos conforman un sistema de clasificación de amplio uso mundial que permite conocer la casuística y complejidad hospitalaria, los productos y servicios finales brindados. Los GRD también permiten contar con información del número, tipo y comportamiento de una patología en particular, como asimismo su variabilidad, lo que puede impactar en la gestión individual, por médico, por servicio, por unidad, por estamento y definitivamente en los resultados globales de una institución.

Este sistema de clasificación se puede utilizar para abordar el análisis del comportamiento de los hospitales desde variadas perspectivas: la perspectiva del asegurador, de los equipos clínicos –para mejorar los procesos y resultados médicos–, del propio usuario, a través de la evaluación de los indicadores de calidad de cada institución y, en última instancia, como mecanismo de transferencia financiera (51, 52).

#### **La aplicación de esta herramienta permite:**

- Clasificar de manera homogénea la producción de los establecimientos. Realizar comparaciones entre unidades médicas y evaluar el comportamiento de un mismo servicio en el tiempo.
- Conocer la variabilidad de la casuística atendida en los hospitales, incorporando la complejidad de la patología asistida.
- Vincular los aspectos clínicos con los financieros, a través del análisis de la variabilidad de costos, al atender pacientes con similares características, y con ellos, en el contexto de la gestión clínico financiera, corregir las desviaciones identificadas.
- A nivel central y de las Direcciones de Servicios de Salud, contar con información útil a la hora de direccionar recursos, desarrollar guías clínicas, orientar la cartera de servicios de los establecimientos, además de ayudar en la toma de otras decisiones para mejorar la atención usuaria.

Los GRD requieren una infraestructura de datos, denominado Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), sobre los cuales se formula un algoritmo estandarizado, que lleva a cabo la agrupación por categorías predeterminadas. Entre los datos requeridos están: edad, sexo, circunstancia de alta, días de estadía, peso del recién nacido, diagnóstico principal, diagnósticos

secundarios (complicaciones y co-morbilidades) y el procedimiento principal y secundario en caso de haberse realizado alguno. Estos diagnósticos y procedimientos están codificados en base a alguna de las versiones de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) e incorporan también un sistema de clasificación de procedimientos. Los agrupadores provienen todos de los mismos agrupadores base, los HCFA-GRDs (*Health Care Finance Administration DRGs*) creados en 1983, los AP-GRDs (*All Patient DRGs*) creados en 1988, los APR-GRDs (*All Patient Refined DRGs*) en 1994 y los IRDRGs (*International Refined DRGs*) creados en el 2000. El motivo de que existan diferentes terminologías se basa en la evolución y los objetivos que se ha tratado de cubrir con estos agrupadores. Distintos países han realizado adaptaciones de versiones GRD para responder a la naturaleza particular de los requerimientos locales de información, así como variantes de la práctica clínica. Ejemplos de países que han adaptado el sistema GRD son: Australia (AR-DRG), Alemania (G-DRG), Dinamarca (Nord-DRG), Finlandia (Nord DRG) Francia (GHM, EP), Holanda (DBC), Noruega (Nord-DRG) y Suecia (Nord-DRG) (53).

### **Aplicaciones de los GRD**

Luego de más de 20 años de la aplicación en diferentes países del mundo, de los Grupos Relacionados a Diagnóstico (GRD), existen diferentes estudios que permiten establecer con diferentes niveles de evidencia cuáles son los aspectos que se han visto modificados a partir de su uso (54).

En cada uno de ellos no toda la evidencia es igualmente robusta. En parte, porque los elementos de análisis son diferentes, por la presencia de confusores que no permiten establecer fehacientemente causalidad, por series de tiempo variables y por la coexistencia de otras políticas públicas que pueden también explicar parcialmente los cambios.

Los atributos más estudiados se relacionan con la eficiencia técnica y asignativa, modificaciones en los comportamientos de la calidad de atención y transparencia de los sistemas de salud.

Los estudios de eficiencia ponen el énfasis en la eficiencia técnica. La mayor parte son estudios longitudinales, comparando la eficiencia antes y después de la introducción de los GRD. La longitud de los estudios varía, lo que hace más difícil su comparación. Además, en el transcurso del tiempo, se incorporan otras medidas de política que pueden interferir en los resultados.

Sin embargo, hay varios países que muestran cambios favorables en la eficiencia técnica, luego de la incorporación de los GRD, como Portugal, Noruega y Suecia. No ocurre lo mismo con

Estados Unidos. En Austria se evidencia mejoría tecnológica, pero no de eficiencia técnica (54).

No todos los países han estudiado la eficiencia utilizando análisis envolvente de datos o fronteras estocásticas. En cambio, han medido indicadores de impacto de eficiencia, actividad, estancia y costos. Con la introducción de los GRD en Australia, Dinamarca, Inglaterra, Francia Noruega, Alemania y España se observó un aumento de las tasas de admisión (54).

También se ha observado una disminución de los días de estada. Esta práctica ha constituido un incentivo para promover la mayor cantidad de actividad por paciente en menor tiempo y trasladar prácticas que innecesariamente se hacían hospitalizadas hacia la atención ambulatoria.

En síntesis, el pago por GRD ha representado un mecanismo que estimula la eficiencia en el uso de los recursos por sobre otros mecanismos de pago. Este pone los incentivos a que los hospitales trabajen más intensamente con los pacientes en una menor cantidad de tiempo. Esto también puede incidir en la eficiencia asignativa, al poder establecerse los *mix* de productos que uno u otro hospital puede ejecutar de mejor manera en función de sus competencias y procesos de atención para las diferentes condiciones.

La evidencia disponible nos permite identificar de qué manera la incorporación de esta modalidad de pago en nuestros hospitales públicos puede favorecer el uso de mejores prácticas: estancias pre-quirúrgicas reducidas, estudios preoperatorios ambulatorios, disminución de suspensiones de pabellón, mayor control de complicaciones y costos asociados a los mismos, menores tiempos de estadía hospitalaria y, por último, disminución de listas de espera (55).

Por años, nuestro sistema, en una búsqueda empírica de soluciones a los problemas de deuda hospitalaria, ha recurrido a diferentes mecanismos de intervención. Entre ellos, los compromisos de gestión que asignan recursos en función de indicadores que, se supone, dan cuenta de procesos subyacentes determinantes de estos déficits. La experiencia muestra que cambian los indicadores, no cambian los procesos, el resultado final no se modifica, se dilapida recursos para responder a indicadores no representativos. Con el agravante que estos incentivos sobre indicadores, incluso bien logrados, legitiman un proceso, estructuralmente mal diseñado (56, 57).

Los efectos que ha tenido la implementación de los GRD sobre la calidad de la atención también ha sido motivo de extensos estudios y análisis. Uno de los hechos más consistentes en las diferentes experiencias es que los tiempos de estancia hospitalaria tienden a disminuir. Esto también ha puesto una nota de cautela para poder controlar aquellos centros que estimu-

lan los egresos precozmente, lo que pudiera derivar en mayores tasas de reingresos. Si bien esta no es una práctica compartida, ni menos ampliamente generalizada, es de interés que este eventual comportamiento debe ser monitorizado estrechamente para evitar la introducción de incentivos perversos que perjudiquen a los pacientes.

La evidencia en Estados Unidos (55) sugiere que la introducción del pago por GRD ha mejorado la eficiencia organizacional y la calidad del cuidado en algunas áreas. Es de interés establecer desde nuestra realidad de qué manera la evidencia existente, contribuye a alcanzar mejorías en áreas crónicamente deficitarias. En este sentido, la posibilidad de mejorar la eficiencia organizacional es un argumento que estimula su uso en Chile, donde precisamente uno de los aspectos deficitarios de nuestras organizaciones es la manera en que se gestionan los hospitales.

Podemos concluir que el uso de los GRD nos abre una oportunidad para mejorar la calidad de atención de nuestros hospitales. Esta no se logra per se por el solo hecho de modificar los mecanismos de pago, sino porque estos se han visto asociado a otros efectos, que de suyo, contribuyen a hacer de la calidad un elemento más integrado en el cuidado de los pacientes.

Desde la introducción de los GRD, todos los países se han movido al establecimiento de un sistema más transparente, esencialmente por cuatro razones: interrelacionadas: a) los GRD entregan un reporte de la actividad hospitalaria; b) permiten una comparación de los costos, eficiencia y calidad; c) los hospitales deben estimularse a la buena codificación de sus casos que expresen fehacientemente la cartera de servicios otorgados a sus pacientes y, por último, d) los hospitales deben estimularse a una lógica de contabilidad y rendición de cuentas.

Los pagos por GRD surgen , para optimizar el mecanismo de pago a los proveedores de salud, instalando una lógica de entrega de soluciones por resultados, con costos asociados y riesgos compartidos. Más allá de la evidencia, que apoya este sustento teórico con diferentes grados de evidencia según la situación del país y el estudio analizado, queda de manifiesto las ventajas colaterales que este sistema puede significar.

En Chile, entre los años 2002 y 2004 se realizó una primera experiencia con el uso de GRD en Proyecto FONDEF (Fondo de Fomento para el Desarrollo Científico y Tecnológico), para desarrollar un sistema de evaluación y seguimiento de los hospitales chilenos. Participaron dos hospitales públicos, Barros Luco-Trudeau y Del Salvador; uno universitario, la Pontificia Universidad Católica; y uno privado, la Clínica Dávila.



El año 2005, se comunican los resultados del proyecto inicial. Ese año, se incorporaron algunas clínicas privadas y otro hospital universitario, por interés en la herramienta de gestión. Posteriormente, solo dos hospitales públicos continuaron con la iniciativa de manera aislada. El año 2010, el ministerio toma la decisión de impulsar el desarrollo en toda la red, quedando la responsabilidad de su planificación, implementación y desarrollo en el gabinete del señor ministro de Salud.

Desde entonces, a la fecha, se ha instalado el uso de GRD en los 60 hospitales más grandes de toda la red pública. En estos, se han constituido equipos especializados en la codificación y análisis de la casuística hospitalaria. Se han creado las unidades GRD, encargadas de velar por la adecuada codificación y análisis de la producción hospitalaria en cada hospital. También, deben entregar información a la unidad central para el desarrollo de análisis agregado, de la actividad hospitalaria de la red pública.

El sistema se encuentra en régimen, lo que representa que nuestra red cuenta con información codificada por GRD, en el 80% del total de egresos hospitalarios del país.

A la fecha se han elaborado tres informes oficiales con la casuística hospitalaria del país, disponibles en el Ministerio de Salud (58 - 60).

Estos reportes han permitido caracterizar la producción hospitalaria y construir diferentes indicadores de actividad, homologando la cartera de servicios de los diferentes hospitales, en unidades comparables y ajustadas al riesgo de los pacientes. A su vez, el conjunto de los pacientes de cada hospital ajustados por riesgo, ha permitido conocer el nivel de complejidad o case mix de cada hospital. Esta normalización de la actividad hace posible establecer comparaciones de actividad entre establecimientos, ajustando los resultados a la complejidad de los mismos, lo que permite obtener conclusiones válidas, en relación a las variables que se busca analizar; clínicas, gestión y financieras.

A partir del conocimiento de la producción hospitalaria ajustada por complejidad, corresponde estudiar de qué manera se pueden establecer los costos de cada uno de estos egresos.

En el caso de Chile y luego de su implementación en sobre el 80% de los hospitales de la red pública, se ha podido constatar que el conocer de manera objetiva y transparente los niveles y calidad de producción de cada hospital entrega valiosa información para la gestión de cada uno de ellos (58 - 60).

También es posible conocer la distribución de los requerimientos de servicios por regiones y por servicios de salud, lo que también contribuye en la planificación sanitaria.

Adicionalmente, se puede avanzar en establecer nuevas formas de asignación de recursos, sustentados en su mejor uso y ajustados al riesgo de las poblaciones, permitiendo hacer definiciones distributivas en función de condiciones clínicas y socio sanitarias. El incorporar conocimiento asociado a estas variables para la definición de las asignaciones de recursos mediante el uso de nuevos mecanismos de pagos e incentivos al buen desempeño, pueden contribuir a instalar un sistema más accesible y equitativo, por su mejor uso y por su distribución hacia las poblaciones más enfermas.

Como antecedente adicional, es de interés destacar que durante el último año se ha dado inicio en nuestro país al pago con ajuste de riesgo, mediante el uso de GRD, para la compra de camas críticas de FONASA a clínicas privadas (61).

Este trabajo ha puesto en evidencia que la incorporación de una nueva herramienta de pago no es suficiente para profundizar en la implementación de los mismos. Se requiere construir nuevas lógicas de entendimiento entre los diferentes actores, financiadores y pagadores. Es posible señalar que se requiere de una nueva institucionalidad que apoye este proceso de cambio al interior de los hospitales a nivel de red asistencial, a nivel de Fonasa y también de las entidades reguladoras de este proceso. Esta análisis excede los objetivos de esta tesis, por consiguiente, solo se hace referencia más adelante a la institucionalidad en términos generales, y como una introducción a considerar en la discusión.

## **I.5**

### **COSTEO HOSPITALARIO**

Los costos constituyen un segundo componente de la producción hospitalaria, que es necesario medir para cuantificar el uso de recursos asociados a cada egreso. Al combinar tales costos con la clasificación de riesgo por GRD, es posible obtener las valorizaciones de las prestaciones hospitalarias ajustadas a complejidad (62).

La mayoría de los hospitales públicos nacionales carecían de sistemas de gestión de costos o bien utilizaban el sistema de costeo por absorción, denominado WIN SIG con criterios diversos.

Como parte del desarrollo del Programa Clínico Financiero, se normalizó el uso de esta herra-

mienta, que fuera entregada hace más de una década por la Organización Panamericana de Salud (OPS) a los países de la región. Esto ha permitido conocer los costos de producción y hacer un prorrateo de los costos indirectos, más ajustado a los diferentes servicios entregados por los hospitales.

Existen otras metodologías de costeo que permiten conocer el costo del producto final por prestación específica. Este corresponde al costeo basado en actividades. Se basa en el principio que las actividades consumen recursos y los productos o servicios son el resultado de esas actividades. Entonces, si el consumo de recursos de cualquier actividad puede medirse detalladamente, se puede calcular también de manera detallada el costo.

El costeo basado en actividad identifica el uso de actividades individuales, con un propósito específico como objeto de costo, como administrar un tratamiento endovenoso o realizar una resucitación cardiopulmonar. El siguiente paso es calcular los costos de cada actividad, y asignarles los costos al objeto a costear, como un servicio sobre la base de las actividades necesarias para otorgar dicho servicio. El costeo ABC sigue el principio de abajo hacia arriba, a diferencia del costeo por absorción que es de arriba hacia abajo.

Esta metodología permite hacer una mejor asignación de los costos indirectos, transformando algunos de ellos en costos directos. De esta forma, se puede tener un conocimiento más ajustado de los costos por productos o servicios.

A diferencia del costeo por absorción, el costeo por procesos es más complejo y oneroso. En definitiva, dependiendo de la complejidad de la organización y de la necesidad de identificar específicamente el costeo por procesos, se deberá tomar la decisión de su implementación.

Por las consideraciones, especialmente de oportunidad, este trabajo se ha desarrollado utilizando costeo por absorción, no obstante que un próximo paso lo constituirá el conocer los costos de manera más detallada mediante la valorización de actividades asociada a un servicio específico. Existen experiencias en nuestro país que han permitido mediante el costeo basado en actividades, establecer mejoras en servicios específicos. Será de interés en el futuro ahondar en estas aproximaciones (63).

## I.6

### VARIABLES DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA

Enseguida se hace una descripción de las diferentes variables que pueden incidir en los niveles de eficiencia que alcanzan los hospitales, divididas en dos grandes grupos. Variables de producción y variables no asociadas directamente a la producción.

#### I.6.1. Variables de la producción

Se denominan variables de la producción a todas aquellas que participan en alguna parte del proceso productivo, para poder entregar un producto o un servicio determinado, dependiendo de la naturaleza de la organización involucrada.

Se han identificado siete variables de producción en este estudio: *Balanced Scorecard* (BSC); relación horas médicas contratadas y egresos hospitalarios; relación horas de enfermería contratadas-egresos hospitalarios; estancia ajustada por complejidad; relación entre costos indirectos-costos directos; relación pago por prestaciones valorizadas-pago histórico; variable dummy hospitales especializados definidas sobre la base de los siguientes antecedentes:

#### *BALANCED SCORECARD* (BSC)

Esta variable surge de la implementación del instrumento de evaluación de los Establecimientos Autogestionados en Red, también denominado EAR, que se desarrolló utilizando la metodología de BSC de los autores Kaplan y Norton y que permite definir indicadores a partir de los procesos principales de las Organizaciones, con una orientación estratégica. Esta se define describiendo los temas estratégicos de la organización y para cada uno de ellos los objetivos estratégicos. Con este conjunto de objetivos se diseña un mapa estratégico describiendo objetivos para cuatro diferentes perspectivas en una relación de causalidad de abajo hacia arriba (64 - 67).

El mapeo estratégico con sus respectivos temas y objetivos definidos para los hospitales públicos se muestra a continuación:

**CUADRO N° 7  
BSC Hospitalario**

	Sustentabilidad Financiera		Eficiencia Operacional		Gestión Clínica	Excelencia de la atención
Perspectiva Usuarios	Satisfacción de la demanda de atención		Agregar valor al usuario		Articulación de la red asistencial	Proporcionar atención de calidad, segura y digna
Perspectiva Financiera	Control presupuestario		Mejoramiento de la productividad		Control de la variabilidad de guías clínicas	Disminuir costos no calidad
Perspectiva Procesos Internos	Control de procesos financieros	Fortalecer y optimizar los procesos clínicos críticos	Fortalecer y optimizar los procesos de apoyo y logísticos	Usar de manera eficiente los recursos	Generación de rutas y guías clínicas relevantes	Fortalecer procesos de calidad
Perspectiva Aprendizaje y desarrollo	Estandarizar y optimizar los sistemas de información		Aumentar compromiso, motivación y eficiencia del personal		Equipo de gestión clínica	Equipo de calidad

Fuente: Instrumento de evaluación Establecimientos autogestionados en Red. Febrero 2012. Emilio Santelices Cuevas y col. Depto. Desarrollo estratégico Gabinete Ministerio de Salud (68).

A partir de este mapa se definen los indicadores, las metas e iniciativas que permitirán alcanzar dichas metas. Además, se asignan responsables para cada objetivo.

El instrumento de evaluación de hospitales autogestionados en red, definió cuatro temas estratégicos y 48 indicadores. Cada uno de estos tiene una descripción de sus alcances y forma de medición.

Los hospitales deben alcanzar un 75% de cumplimiento del total de indicadores para cumplir de acuerdo a la ley con la denominación de hospitales autogestionados y hacer uso de los beneficios administrativos que esta condición les confiere (68).

Se considera el resultado de la evaluación EAR como una variable explicativa de la eficiencia, al estimar que su diseño y medición se realizó con una mirada estratégica considerando los temas centrales de los hospitales y desde los diseños de los procesos críticos que sustentan dichos temas. Sin embargo, para propósitos de esta tesis se trabajó con el BSC, considerando solo tres temas estratégicos. Se excluye el tema eficiencia operacional y sus respectivos indicadores, dado que estos, por sí mismos, pueden incidir en los indicadores de resultados de eficiencia y, por consiguiente, pueden transformarse en un confusor del modelo. Es esperable que en la medida que un hospital cumpla de mejor forma con estos indicadores, se vea también reflejado en las mediciones de eficiencia que estamos aplicando.

#### RELACIÓN HORAS MÉDICAS CONTRATADAS Y EGRESOS HOSPITALARIOS

Se evaluará como variable explicativa de la eficiencia las horas médicas contratadas. La actividad hospitalaria está fuertemente determinada por el acto médico. Es, en definitiva, esta acción profesional la que gatilla muchos de los procesos asistenciales, es decir, los procesos productivos.

Se trabaja sobre el supuesto que en la medida que la actividad médica sea más efectiva, esta debiera verse reflejada en los números de egresos hospitalarios.

#### RELACIÓN HORAS DE ENFERMERÍA CONTRATADAS-EGRESOS HOSPITALARIOS

Se postula que la actividad de enfermería es determinante de la eficiencia hospitalaria. Este estamento participa en prácticamente todos los procesos hospitalarios, clínicos, administrativos, directivos y de control. El impacto de su ejercicio en la eficiencia puede ser analizado desde diferentes ámbitos. El más evidente, su relación con la producción propiamente tal, es decir, número de procedimientos ejecutados y su impacto en los egresos hospitalarios. También se identifica su impacto en los resultados cualitativos, que definen la calidad de la atención y el control de complicaciones que secundariamente impactarán la estancia hospitalaria. Por último, también se reconoce su rol en actividades de producción intermedia en áreas críticas y no críticas, que se asocian también al *output* o egresos.

#### ESTANCIA AJUSTADA POR COMPLEJIDAD

Se utiliza como representación de las prácticas hospitalarias la estancia promedio en días corregida por el Índice de Complejidad (IC) de cada establecimiento. De acuerdo a hallazgos de

Lave y Leinhardt existe un elevado nivel de correlación entre la estancia media y el *case mix* (69). Aumentos de la estancia promedio dada una complejidad constante, podrían ser signo de ineficiencia.

## RELACIÓN ENTRE COSTOS INDIRECTOS-COSTOS DIRECTOS

La presencia de costos indirectos elevados podría expresar que los costos de producción están grabados por la presencia de, por ejemplo, una planta administrativa abultada. De esta manera, una expresión de la relación costos indirectos-costos directos, puede reflejar diferentes niveles de eficiencia. Cuando esta tiende a disminuir, podríamos estar en presencia de un hospital más eficiente. Si aumenta ocurriría lo contrario.

## RELACIÓN PAGO POR PRESTACIONES VALORIZADAS-PAGOS HISTÓRICO

Respecto a los mecanismos de financiamiento, una de las tendencias para mejorar la eficiencia del sector es vincular la actividad a los costos de producción. En el extremo, un mecanismo de financiamiento histórico debería incidir negativamente sobre la eficiencia, pues el hospital no tiene incentivos a minimizar costos, mientras que un mecanismo de financiamiento prospectivo creará incentivos para minimizar costos, pues el hospital no podrá controlar el financiamiento que se le asigna. En el caso chileno, el Programa de Prestaciones Institucionales (PPI) corresponde a un mecanismo de financiamiento histórico, mientras que el Programa de Prestaciones Valoradas (PPV), si bien es una aproximación imperfecta al precio de las prestaciones hospitalarias, se paga sobre la base de actividad. Se espera que una mayor proporción de PPV en el financiamiento total aumente la eficiencia, pues aumenta el monto de financiamiento asignado por actividad. Si bien la literatura señala que en la práctica funcionaría un sistema mixto, como es de hecho en Chile, acá se rescata el efecto de la variabilidad de la proporción de presupuesto asignado a actividad, sobre la eficiencia, lo que no implica que todo el presupuesto se deba asignar según actividad. Se esperaría que una mayor proporción de PPV se relacione con un mayor interés en el control de los costos productivos y, por lo tanto, en mayor interés por desarrollar procesos más eficientes.

## VARIABLE DUMMY HOSPITALES ESPECIALIZADOS

Respecto al nivel de especialización, este podría impactar de dos formas a la eficiencia. En primer lugar, una mayor especialización debería tener un aparente impacto negativo en la eficiencia, pues los institutos tienen una mayor complejidad asociada y, por ende, un mayor

monto de costos y menor de egresos, entonces la influencia de esta variable corresponde a la identificación del componente de complejidad idiosincrático de estos establecimientos, y no propiamente a la eficiencia técnica. En segundo lugar, el efecto de la especialización podría tener un efecto positivo sobre la eficiencia (70), pues los hospitales tenderían a especializarse en aquellos servicios en los que tienen ventajas comparativas. Aun si no existiese esa especialización autónoma, el solo hecho de que un hospital se dedique a hacer prestaciones específicas, sin la variedad de los hospitales que tienen una mayor amplitud de prestaciones, puede que incremente de forma importante el “*learning by doing*” (71) del área de especialidad. La evidencia empírica señala que los hospitales que se especializan en GRD costosos tienen altos niveles de eficiencia técnica (72).

Entre las variables de producción anteriormente descritas, se menciona la productividad médica y de enfermería. Siendo estos equipos de profesionales, gestores importantes del quehacer hospitalario. Nos referiremos más adelante a los estudios que en los últimos años han buscado establecer la manera en que los incentivos y mecanismos de pago asociados al acto médico pueden constituir un *drivers* para estimular la actividad y calidad de atención de los prestadores de salud.

### **I.6.2. Variables no asociadas directamente al proceso productivo**

Son aquellas variables que no forman parte del proceso productivo, pero que sin embargo por su naturaleza pueden influir en este de manera favorable, contribuyendo al incremento de la producción, o de manera desfavorable, limitándola.

Existe evidencia que identifica la relación entre variables no asociadas a los procesos productivos y la producción propiamente tal como por ejemplo, nivel educacional, pobreza, nivel socioeconómico (73).

También se han establecido vinculaciones más estrechas entre nivel de producción y condiciones específicas de salud tanto física como mental. La evidencia científica (74) ha permitido establecer fundamentos fisiológicos para interpretar algunos resultados en salud asociados a determinantes sociales. Es así, por ejemplo, que es conocida la asociación entre estrés laboral y condiciones laborales e incidencia de problemas cardiovasculares o depresión.

Es de interés explorar de qué forma los resultados obtenidos de eficiencia hospitalaria pudieran también ser determinados, por alguna de estas variables, considerando entre ellas el nivel socioeconómico de la población que accede a cada hospital (75).



Este estudio se ocupa de analizar el comportamiento de estas variables sobre la eficiencia.

Para hacer una aproximación metodológica que permita ponderarlas, se definieron los índices de pobreza, educación e ingreso.

## I.7

### **DETERMINANTES DEL GASTO EN SALUD Y EFICIENCIA**

El incremento del gasto en salud ha sido motivo de estudio en diferentes organizaciones Internacionales. Entre ellas, la OCDE. Uno de los temas tratados hace mención a la importancia de la eficiencia en la evolución del gasto. En las próximas líneas se analiza esta variable y su importancia en el gasto en salud.

Diferentes estadísticas muestran que este se ha incrementado anualmente en diferentes rangos, dependiendo del país que se analice. Ha fluctuado en el período 1995 - 2009 entre un 11,1% en el caso de China y, en el otro extremo, Luxemburgo, con un crecimiento anual para igual período de 1,9%. Chile ha tenido un crecimiento promedio de un 7,7%. El promedio de los países de la OCDE ha sido de un 4,3% y de los países BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) 6,2% (76).

Otro hecho que ha caracterizado este crecimiento y representa un motivo de preocupación en el mediano y largo plazo, es que el nivel de incremento es sobre el incremento del producto, determinando que progresivamente este sea una fracción mayor del crecimiento doméstico bruto. Durante mediados y fines del siglo pasado, esta tendencia pudo ser interpretada como una expresión de necesidades crecientes de la población para resolver problemas de salud no resueltos y obtener más y mejores condiciones sanitarias y de provisión de servicios. Es decir, también se podría interpretar que los países estaban poniéndose al día, frente a requerimientos de salud, como parte del desarrollo social de sus pueblos. De esta forma, el gasto incremental podría entenderse como una inversión en más y mejores condiciones de salud para la población, tendientes a mejorar las condiciones sociales de las mismas. En síntesis, esta lectura orientaría a comprender esta tendencia como una inversión en capital social, motor fundamental del desarrollo de las naciones.

Durante los últimos 30 años se ha observado una correlación entre el crecimiento del producto geográfico per cápita y el gasto en salud per cápita, con un mayor crecimiento del gasto en salud (77 - 79). También ha sido denominado como la enfermedad de los “Costos de Baumol”,

en referencia al Prof. William Baumol: economista emérito de la Universidad de Princeton, quien primero describió, en 1965, el crecimiento de la demanda por la edad de la población y el uso de nuevas tecnologías, determinando un incremento de los costos (80, 81).

Él también se refirió a que los sectores que son intensivos en mano de obra, como el sector servicios, cuya productividad ha crecido a menor ritmo que la de otros sectores de la economía, determinarán que sus precios finalmente aumenten por sobre el promedio de las tasas de inflación.

Desde la revolución industrial, la productividad de los servicios ha crecido más lentamente que en la agricultura, manufacturas y telecomunicaciones (82).

Fue el propio Baumol quien en 1970 predijo que Estados Unidos triplicaría su gasto en salud como una proporción del Producto Interno Bruto (PIB) para el año 1990. También proyectó que el gasto en salud de su país podría crecer 10 veces entre 1990 y 2040, aproximándose al 35% del PIB. El gasto ya ha alcanzado un 17% del PIB.

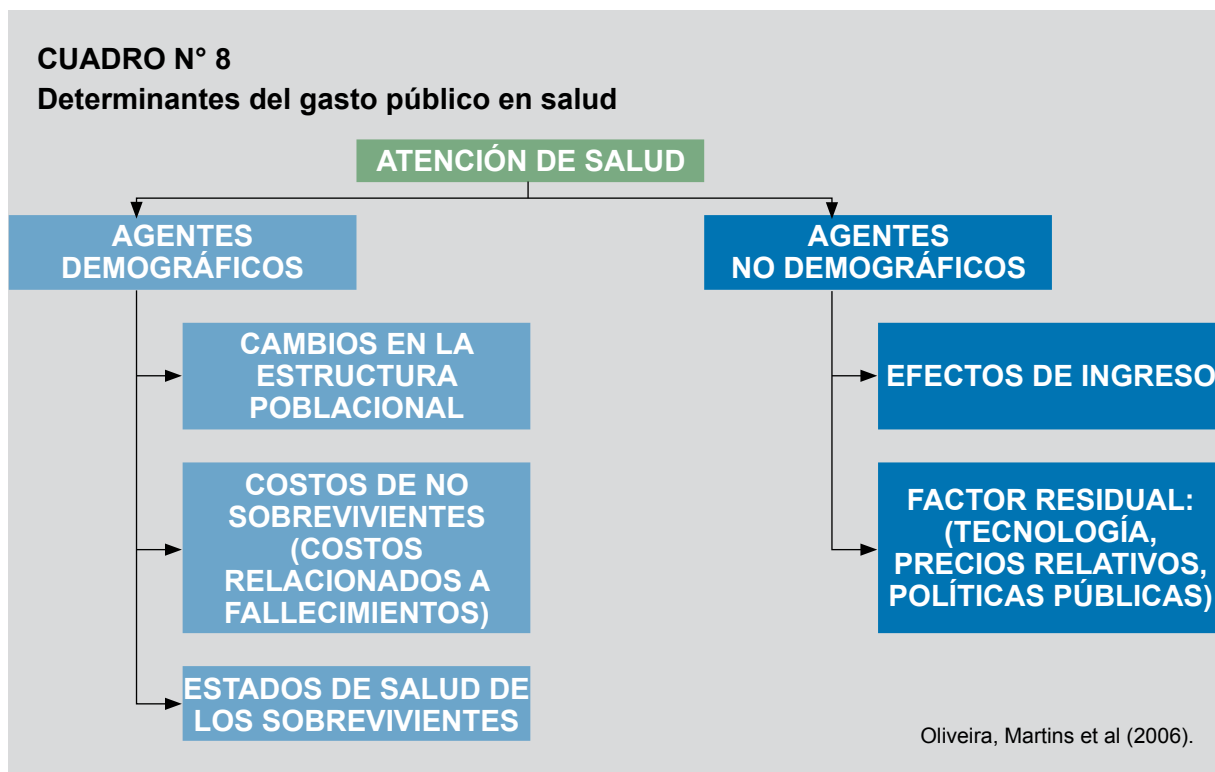
La enfermedad de los costos de Baumol, observada a través del tiempo en los Estados Unidos, representa uno de los principios de la economía de la salud: por cada dólar que aumenta el PIB, el gasto en salud crece 1,1 veces más.

Lo que Baumol acuñó como la “enfermedad de los costos” ha sido motivo de estudio de la mayor parte de las organizaciones, que se ocupan del desarrollo de los países, como es la OCDE. Junto con establecer proyecciones del gasto de sus países miembros, se han ocupado de definir las variables involucradas. A partir de esta información, se ha buscado definir recomendaciones de política que, de acuerdo a la realidad de cada país, permitan adoptar opciones que contribuyan a la contención del costo.

Las determinantes del gasto público en salud son demográficas y no demográficas. Las demográficas dicen relación con la expectativa de vida y estado de salud de la población, y las no demográficas con el componente de ingreso.

Los estudios realizados para los países miembros del gasto público en salud, proyectadas para el período 1995 - 2009 y más recientemente para el período 2010 - 2060, no permiten justificar el gasto solamente por estos dos componentes. Se establece la existencia de un crecimiento del gasto no explicado o gasto residual. Este podría estar conformado por los precios

relativos, el progreso tecnológico y las políticas de salud e institucionales.



El análisis cuantitativo de las determinantes del gasto para el período 1995 - 2009 permite establecer que la variable demográfica contribuye mínimamente en el incremento del gasto con un 0,5%. El promedio de crecimiento para todos los países de la OCDE fue de 4,3%, el efecto del ingreso adiciona 1,7% de incremento del gasto. Se puede considerar que el crecimiento residual como promedio corresponde a dos puntos porcentuales por año.

Las proyecciones del gasto público en salud para el período 2010 - 2060, recientemente presentadas en OCDE utilizando diferentes análisis de sensibilidad en un escenario de contención de costos y consideraciones sobre factores demográficos y epidemiológicos, permiten establecer una importante reducción del incremento del gasto. Este, en el caso de Chile, se reduce a más de la mitad del proyectado con medidas de contención de costos 7,1 vs. 3,2 (83, 84).

Resulta de interés destacar que al igual que para la serie previa de los años 1995 - 2009, el componente residual contribuye principalmente en el gasto, por sobre las variables demográficas y de ingreso.

La importancia que representa la variable residual y, entre esta, la definición de políticas públicas orientadas a controlar el gasto, hacen de estas una materia clave que debe cobrar mayor

relevancia en el futuro, para avanzar de manera más decidida en las modificaciones que requiere nuestros sistemas de salud, en un contexto de contención de costos.

En este sentido, instalar instrumentos para evaluar la eficiencia en el uso de los recursos puede constituir un insumo relevante que permita establecer de mejor manera políticas públicas que establezcan los incentivos para su mejor uso, transferencia de recursos asociados a resultados y de manera subyacente, como se ha demostrado en la literatura, mecanismos de pago ajustado a riesgo mediante el uso de GRD.

En los acápites precedentes se hace referencia con algún grado de detalle a los conceptos de eficiencia, su importancia y sus relaciones relevantes. A continuación, se mencionan las variables que pueden contribuir a los diferentes niveles de eficiencia. De esta forma, puede eventualmente comprenderse las variaciones que se puedan observar en este estudio.

## **I.8**

### **EFICIENCIA Y CALIDAD**

Una de las relaciones, sino la más importante, que debe abordarse al referirse a eficiencia de la actividad hospitalaria, es la calidad. En los próximos párrafos se busca establecer la relación entre ambos atributos.

No es posible referirse a eficiencia en salud sin referirse a calidad. En este ámbito, y dada la naturaleza de los servicios que se otorgan, el mejor uso de los recursos debe hacerse sobre la base de una determinada calidad de servicio, posible de cuantificar tanto en términos de proceso como de resultados.

En el pasado, la evaluación de la calidad se estableció considerando modelos simples. Uno de los principales precursores de los conceptos de calidad en salud fue Donabedian (85), quien establece que la calidad puede ser cuantificada asumiendo tres componentes: estructura, procesos y resultados. A partir de estos conceptos se desarrollaron muchas estrategias e instrumentos para ponderar la calidad de la atención de salud. Se establecieron distintos indicadores, mediante los cuales se podían diseñar matrices que abarcaban las dimensiones propuestas por Donabedian. En una dimensión clínica aislada, esta aproximación sigue siendo de utilidad porque ha permitido estructurar metodologías de evaluación que consideran todos los aspectos propios del acto de curar. Sin embargo, al concebir el quehacer en salud desde una mirada más amplia, donde se considera la atención de salud como un continuo del cuida-

do de las personas, desde la prevención hasta la atención propiamente tal, la recuperación y la rehabilitación, se debe tener un abordaje que se sustenta en un modelo más complejo. Este requiere ser evaluado en términos de calidad considerando otras dimensiones.

El sistema de aseguramiento alemán que otorga los recursos a los proveedores de salud, teniendo en cuenta la calidad de los servicios que ellos otorgan, ha definido la calidad de los servicios teniendo en consideración las siguientes dimensiones (5):

- Prevención primaria.
- Accesos / disponibilidad.
- Efectividad clínica.
- Eficiencia.
- Equidad.
- Integralidad / coordinación.
- Experiencia del paciente.
- Administración / organización.

A partir de estas dimensiones construye su panel de indicadores, mediante el cual define la asignación de los recursos a los diferentes prestadores.

Los trabajos más relevantes referidos a rendimiento hospitalario y más específicamente a eficiencia, se han focalizado en el uso de fronteras estocásticas o análisis envolvente de datos (86, 87 y 88). Estos estudios han tenido la limitación de hacer comparaciones entre dos países. Más recientemente la OCDE ha impulsado una línea de estudio considerando un mayor número de países, incorporando a la medición del rendimiento indicadores de calidad. La importancia de esta aproximación es que los tomadores de decisiones podrán identificar de mejor manera las variables de política que pueden determinar el rendimiento de los hospitales entre países miembros.

En la reunión del Comité de Salud de la OCDE, celebrado en diciembre del 2012, se presentó el proyecto denominado "*Which policies drive hospital performance*" (89). Este considera variables de calidad, eficiencia, costos y sistemas sanitarios en que se desempeñan los hospitales en cada país. A partir de esta información comparada, se busca establecer las variables que podrían determinar diferentes niveles de rendimiento entre los hospitales de los países.

## I.9

### MECANISMOS DE PAGO Y EFICIENCIA

En esta sección se abordará el tema de los mecanismos de pago como *drivers* de eficiencia y los pagos por desempeño o *Pay for Performance*. Resulta de interés incorporar este contenido en el marco teórico, por el hecho que la evidencia empírica nos ha mostrado que para disminuir las listas de espera las autoridades han establecido acuerdos con los equipos médicos para su resolución, sobre la base de acuerdos que consideran incentivos económicos. El resultado de esta práctica ha permitido disminuir estas listas en determinados hospitales. Estos resultados permiten advertir que el uso de incentivos, adecuadamente diseñados, debe ser una materia a considerar cuando se busca mejorar la eficiencia de las organizaciones.

#### MECANISMOS DE PAGO COMO “DRIVERS” DE EFICIENCIA

Los mecanismos de pago son una de las variables que junto a la recaudación de los ingresos y la distribución del riesgo determinan el funcionamiento de los sistemas de salud. Los primeros son determinantes del comportamiento de financiadores y proveedores.

Los incentivos financieros están entre las más importantes influencias sobre las organizaciones y la conducta de los individuos en el sector salud. Estos influyen tanto la calidad como la cantidad de atención y a nivel de prestadores pueden definir conductas dependiendo de los mecanismos involucrados. Los incentivos al uso de tecnologías, las estancias hospitalarias y el tipo de intervención, como por ejemplo tasa de cesáreas, pueden verse modificadas por la manera que se diseña la retribución económica.

El pago asalariado puede afectar el número de atenciones por médico. En cambio, el pago por cada visita puede incentivar el número de ellas.

Diferentes estudios definen lo que se ha denominado la creación de valor en las atenciones de salud. Es decir, de qué manera se diseñan estrategias orientadas a mejorar los resultados sin aumentar costos, o disminuir costos sin comprometer los resultados o ambos (90, 91). Entre las iniciativas propuestas para abordar la creación de valor en salud, se define la necesidad de modificar los mecanismos de pago. Algunos autores sugieren el introducir cambios importantes que transformen el pago por prestaciones por un pago asociado a la solución completa de los problemas (*Bundled payment*).

Ante la necesidad de avanzar en modelos de atención con mayores exigencias de calidad sin descuidar la presión de los costos crecientes, la evidencia señala que la forma en que se diseñan los mecanismos de pago ha cobrado importancia creciente como una de las variables a intervenir que pueden contribuir en el logro de estos objetivos (93).

### PAGO POR *PERFORMANCE*

Los desafíos para la atención de salud han estado puestos de manera relevante en alcanzar un cuidado de calidad. Son muchas las publicaciones que desde mediados del siglo pasado ponen el énfasis en instalar sistemas que logren un cuidado seguro para los pacientes. Quizás por este mismo motivo y por la magnitud de la evidencia es que el reporte del Instituto de Medicina del año 2001 remueve los cimientos de la calidad no solo en Estados Unidos, donde se origina el estudio y las cifras, sino que en todos los países, que sin tener, como en el caso de Chile, registros que permitan validar dicha información, por lo menos ponen en tela de juicio la vulnerabilidad que puede presentar nuestro sistema de salud, en materia de seguridad para los pacientes. Es en el “abismo de la calidad” donde se denuncia que en Estados Unidos fallecen más personas por errores médicos que por accidentes automovilísticos o cáncer de mama (94).

En ese período, el Instituto de Medicina de este país publica sus recomendaciones para avanzar hacia un sistema más seguro de atención.

En este se señala que el comité reconoce que la regulación por sí sola no es suficiente para alcanzar una mejoría significativa de la seguridad de los pacientes. “Se requiere un cuidadoso alineamiento de los aspectos regulatorios con incentivos económicos y profesionales” (95).

Definir calidad en salud reviste alguna complejidad, necesaria de abordar, a objeto de saber ponderar los efectos buscados en un sistema complejo y multidimensional.

Las primera reflexiones acerca de calidad en salud surgen del conocimiento de la industria y de quienes se adentraron en estas materias, Joseph Duran, W. Edwards Deming (96 - 98) quienes dan origen a lo que se llamaría el movimiento moderno de la calidad, que lleva a las empresas a preguntarse hacia dónde dirigirse y qué esperan de ellas los usuarios.

La aplicación de estos conceptos en salud surge de la mano, entre otros, de Abedis Donabedian (99), quien define la calidad como: a partir de unos recursos disponibles, obtener para el

paciente los mayores beneficios con los menores riesgos posibles.

Un componente central de la calidad es la efectividad clínica, entendida esta como aquella intervención que alcanza una mejoría en el estado de salud del paciente. Sin embargo, tal como se señalara anteriormente, este estado de salud es complejo y multidimensional. Se entenderá de manera diferente si el resultado esperado es sobre un episodio agudo y que no deja secuelas o sobre una condición crónica como un cáncer, cuyos resultados pueden variar de un paciente a otro dependiendo de las características de la enfermedad y del propio paciente. En este caso se deben considerar variables como calidad de vida y satisfacción del paciente.

También, hay que tener en cuenta que para establecer adecuadas métricas para ponderar la calidad de un centro, o sistema de atención, se debe necesariamente establecer la manera de ajustar la casuística en función de la complejidad de los sujetos atendidos. Solo de esta forma las métricas que se utilicen y los resultados obtenidos serán posibles de comparar y sacar conclusiones que faciliten la mejoría continua de las organizaciones en sus diferentes niveles. Hoy, la mayor parte de los países del Primer Mundo y con los que se compara Chile, miembros de la OCDE, utilizan las mismas nomenclaturas y el ajuste por GRD para los egresos hospitalarios.

Chile en los últimos años se ha puesto en igualdad de condiciones con la implementación de GRD en la red pública y que forma parte de los objetivos secundarios abordados por esta tesis.

También se distinguen diferentes atributos de la calidad, según el servicio. En el caso, por ejemplo, de un servicio de urgencia, el atributo que lo distingue es la oportunidad de la atención, en cambio, en pabellones quirúrgicos, será la seguridad de los pacientes, o en una atención ambulatoria los tiempos de espera y nivel de resolución. De esta manera, entonces, dependiendo de la naturaleza de la condición de atención como de las circunstancias, se debe establecer los indicadores que representan con mayor claridad los atributos distintivos de la calidad.

A pesar de las complejidades, para generar instrumentos e indicadores de evaluación, estos siempre deberán considerar tres dimensiones fundamentales: efectividad clínica (resultado esperado), seguridad del paciente (riesgo acotado), y experiencia del paciente (satisfacción usuaria).

El pago por desempeño (P4P) se define de diferentes manera, pero a menudo se considera como un término intercambiable entre pago asociado a métricas de calidad, o el uso de mé-



todo de pago para estimular la calidad mediante reconocimiento a prestadores, o médicos, o como lo define el Banco Mundial, como una metodología diseñada para incrementar el desempeño de los sistemas de salud.

La corporación RAND incorpora entre las variables a considerar la medición de eficiencia. Adicionalmente, y en esta misma línea, cree necesario controlar las tasas de sobreconsumo como un *proxy* adicional de eficiencia y contar con sistemas de registros que permitan capturar adecuadamente la data para la generación de información (100, 101).

Resulta importante para obtener resultados adecuados con la generación de incentivos, y lograr mejoras en calidad –como lo señalara el instituto de medicina– y eficiencia –como lo indica la corporación Rand– contar con un buen esquema, que permita representar las variables involucradas. Uno de los que más claramente representa esta necesidad, es el propuesto por Scheffler, que considera entre las mediciones de calidad estructura, proceso y resultado, utilizando la caracterización de Donabidien, y eficiencia, considerando ahorro de costos y productividad. Para establecer las bases de los incentivos, propone niveles absolutos de medición, cambios en las mediciones o ranking relativos. Por último, propone como reconocimientos incentivos financieros, como bonos, y no financieros, como publicación de ranking (102).

El pago por desempeño se ha implementado en la mayor parte de los países de la OCDE, en Latinoamérica Brasil y Chile y en África Ruanda. La experiencia y conclusiones acerca de su comportamiento son diversas. Esto obedece, en primer lugar, a que el sujeto de observación es disímil en cada país y las metodologías de implementación y medición también difieren de un lugar a otro.

Una reciente encuesta realizada a los países miembros de la OCDE y que se presentó en la última reunión de expertos de mecanismos de pago en marzo de este año, muestra que la mayor experiencia se ha desarrollado en atención primaria (14 países) y los ámbitos de medición se relacionan con enfermedades crónicas y experiencia de los pacientes. Los estímulos financieros involucrados no superan en todos los casos el 10% del presupuesto (103).

El Reino Unido desarrolló un programa de P4P con una amplia participación de sobre el 90% de GP del país (103). Se definieron indicadores en cuatro dominios: clínicos, organizacionales, experiencia de los pacientes y servicios adicionales. Se definieron para control algunas patologías trazadoras como diabetes, asma e insuficiencia cardíaca. Se pudo establecer una mejoría de los indicadores para asma y diabetes, pero no para insuficiencia cardíaca. Una de las críti-

cas al programa fue establecer qué patologías debían entrar al programa. Esto determinó que tanto los indicadores como las condiciones de salud comprometidas en el programa fueran formulados por una organización independiente que consideraba la información disponible y costo-efectividad de las intervenciones para hacer sus definiciones.

Australia (103) desarrolló un programa para estimular las campañas de inmunización, incorporando incentivos económicos el año 1997. La meta era lograr una cobertura de un 90% en niños menores a siete años. Adicionalmente, había incentivos para los padres. Desde los inicios del programa se logró aumentar la cobertura de un 76% a un 92%.

Korea (103) implementó el año 2007 un programa de incentivos con un esquema de P4P cubriendo 43 hospitales terciarios y centros secundarios. Se focalizó en dos condiciones, Infarto Agudo al Miocardio (IAM) y parto por cesárea, cuya tasa era muy alta. Para el IAM se definieron varios indicadores: de procesos, tiempo de repercusión e indicación de aspirina e indicadores de resultado, letalidad. Para la cesárea se definieron 16 indicadores de riesgo clínico. Los bonos fueron cancelados utilizando como línea base los resultados del año 2007. En 2009, los centros que mejoraron sus resultados recibieron un bono de un 1% del reembolso del seguro nacional y quienes no mejoraron fueron penalizados con un 1% del pago. Los resultados mostraron un 1,55% de mejoría en los registros de IAM y una caída de la tasa de cesáreas de 0,56%. También se observó una disminución de la varianza entre proveedores.

China (104) identifica que sus programas de incentivos instalados en la década de los 80 sobre la base de un modelo de pago por prestaciones, no dieron los frutos esperados, sino más bien contribuyeron a incrementar los costos, promover prácticas inflacionarias e incluso erosionar la ética en el ejercicio de la profesión médica. A partir del año 2000 inician un nuevo programa de incentivos tanto a nivel primario de atención como hospitalario.

A nivel primario desarrollaron diferentes estudios de casos con diferentes modalidades de pago e incentivos. Solo algunos de ellos pudieron contar con grupos control que permitiera extraer conclusiones con mayor claridad. Algunos de estos programas consideraba un pago agregado capitado, que permitía evitar el sobreconsumo pero no entregaba mejoras en la calidad. Al igual que la mayor parte de los países desarrollados, si bien sus problemas de enfermedades infecciosas como tuberculosis no han sido totalmente erradicados, se hace presente un perfil epidemiológico con aumento de enfermedades crónicas. Se introduce entonces una modalidad de pago por rendimiento, poniendo el énfasis en la provisión de servicio como la vacunación, educación en salud, cuidado materno infantil, control de enfermedades infecciosas

y prevención y cuidado de enfermedades crónicas.

En todos los casos, las variables estudiadas se relacionaron con la calidad y eficiencia. Algunas de ellas mostraron mejorías en ambas o en una de ellas, por períodos variables. Esta variación de resultados, en diferentes períodos no encuentra una explicación clara.

A nivel hospitalario también se desarrollaron experiencias, sobre la base de estudio de casos. Posiblemente uno de los más significativos fue el desarrollado en Jining Medical College Hospital, donde se estableció una estandarización de un grupo de enfermedades sobre la base de requerimientos mínimos, días de estada y procedimientos. Se estimó un costo a pagar por enfermedad. El objetivo último fue establecer una mejoría en la práctica clínica y reducir la variabilidad de los procedimientos, vinculando los incentivos financieros al tratamiento con protocolos. El gasto para 128 enfermedades disminuyó un 33% entre 2004 y 2006. La mayor reducción de gastos se relacionó con el uso de fármacos. No se obtuvieron resultados de la calidad de los servicios (105).

En Estados Unidos (106) uno de los más grandes programas de P4P se ha desarrollado en el estado de California desde el año 2003, cubriendo 11,5 millones de personas y alrededor de 230 grupos médicos con 35.000 médicos. Se evaluaron inicialmente 13 mediciones en tres dominios y posteriormente 68 mediciones en cinco dominios con diferentes pesos: calidad clínica 40%, experiencia de los pacientes 20%, aplicación de TI 20% cuidados coordinado de Diabetes 20% y usos eficiente de los recursos con un conjunto de incentivos separados.

El rendimiento clínico mejoró un 3% por año particularmente en aquellos grupos con menores controles de sus pacientes con diabetes. Los mayores cambios se obtuvieron en la utilización de TI con un incremento de un 7% por año. También se observó una mejoría relacionada con los estímulos no financieros como la aparición en ranking. También se han desarrollado programas en el medicare con resultados promisorios a pesar de la presencia de estímulos muy bajos.

En Chile existen programas de incentivos tanto en la atención primaria como a nivel hospitalario, sin embargo, su diseño e implementación, si bien buscan estimular las mejores prácticas, no han sido evaluadas de manera sistemática por lo que no es posible obtener conclusiones sobre su efectividad.

El desarrollo de nuevos mecanismos de pago a los proveedores de servicios y la incorporación de incentivos asociados al rendimiento y la calidad son materias de interés creciente en todos

los países de ingresos medios y altos. A través de estos estudios se ha buscado mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y la calidad de la atención. El fundamento subyacente dice relación con el comportamiento humano y su respuesta frente a incentivos para estimular su desempeño. Si bien los resultados pueden ser no concluyentes, la mayor parte de los investigadores consideran esta línea de trabajo como una alternativa válida que tanto los tomadores de decisiones de política como los administradores deben utilizar para buscar mejores resultados a lo menos en el corto plazo (107). El mayor éxito de los resultados se asocia también a un adecuado diseño de las propuestas e incentivos y de la manera con que estos se relacionan con los aspectos claves del cuidado y de la producción. También es determinante el diseño de los indicadores, de tal manera que sean fáciles de registrar, entendibles, alcanzables y que verdaderamente representen el fenómeno o proceso que se desea evaluar y que diga relación con la actividad profesional.

En el desarrollo de esta tesis parece de importancia abordar esta temática de manera más extensa teniendo en consideración dos hechos. El primero de ellos es que precisamente la interrogante que se busca resolver dice relación con la eficiencia de los hospitales públicos y, asociado a ellos, entre las variables explicativas de esta, la productividad profesional. El comportamiento de estos y su impacto en la eficiencia nos debiera alentar a mirar con mayor detención la manera en que en nuestro sistema se están utilizando los incentivos para alcanzar los objetivos en las organizaciones, tanto en el ámbito de la calidad del cuidado como en la productividad.

Los sistemas de incentivos implementados han carecido de una rigurosidad metodológica tanto en su diseño, relación con los hechos críticos que se busca mejorar, y evaluación posterior. Tampoco se ha desarrollado investigación que contribuya a identificar el impacto de estas iniciativas. En definitiva, los recursos destinados con estos propósitos de mejoría se constituyen en aportes salariales adicionales, que finalmente pasan a conformar el costo fijo de la remuneración, sin una contraparte tangible, de los resultados esperados asociados a su uso, ni con una capacidad de discriminar entre resultados esperados y resultados alcanzados.

## **I.10**

### **LA RED ASISTENCIAL Y LA EFICIENCIA**

Los hospitales en Chile están insertos en un sistema de atención en red, donde otros componentes de esta pueden verse afectados de medidas que se tomen a nivel de hospitales, o bien, estos podrían incidir de alguna forma en los resultados que se obtengan en el hospital.

En las próximas líneas se hará una descripción resumida de la organización y funcionamiento de estas redes asistenciales. Se analizarán de manera crítica los aspectos que estas redes deben optimizar y, finalmente, se describirán algunos aspectos de mejora que se podrían implementar a objeto de potenciar los diferentes niveles de complejidad de manera conjunta o secuencial, dependiendo de la determinación y capacidades de la autoridad política y que puedan contribuir en los resultados de eficiencia hospitalaria.

Con el propósito de llevar a cabo el modelo de atención integral, la reforma a la salud planteó un modelo de gestión en red basado en el fortalecimiento de la atención primaria, con el modelo de salud familiar con énfasis en la ambulatorización.

Este consiste en la operación del conjunto de establecimientos de diferentes niveles de capacidad resolutive, interrelacionados por un conjunto de protocolos, que permitirían el tránsito de los usuarios de un nivel de complejidad al otro según sus necesidades. El modelo original concibe en consecuencia que la interacción entre los niveles sea recíproca, fluida y coordinada. Como consecuencia de este diseño se esperaba que los pacientes recibieran su atención y resolución en el nivel pertinente, sin tener que asistir innecesariamente a un nivel de atención diferente al que les corresponde, de acuerdo a la magnitud y oportunidad de atención que requieren.

El modelo se ha estructurado de tal forma que el nivel primario de atención, ya sea de responsabilidad directa de los municipios o en un menor número de casos de los servicios de salud, tendrá poblaciones a cargo y deberán atender a la población del territorio del servicio de salud respectivo, y a la población a su cargo. Estos establecimientos están sometidos a las mismas normas técnicas y aportes financieros por tipo de población y son supervisados y coordinados por el servicio de salud respectivo.

Los establecimientos de atención primaria deben cumplir las instrucciones del Ministerio de Salud en relación con la recolección y tratamiento de datos y a los sistemas de información que deben mantener (108).

Los beneficiarios de este sistema amparados en la ley 18.469 deberán inscribirse en un establecimiento de atención primaria que forme parte de la red asistencial del servicio de salud en que se encuentre ubicado su domicilio o lugar de trabajo. Dicho establecimiento será el que le otorgue las atenciones de salud que esta persona y su grupo familiar requieran.

Esta red de atención también considera los establecimientos de menor complejidad dependientes de los servicios de salud.

Estos establecimientos se definen a partir de la configuración de especialidades que posean y se subdividen en dos categorías: los de complejidad mediana y los de complejidad baja.

Los establecimientos de complejidad mediana incluyen los ex hospitales tipo 3, los Centros de Referencia de Salud CRS y los Centros de Diagnóstico y Tratamiento CDT.

Los primeros dan atención básica y algunas especialidades. Los CRS son centros abiertos de mediana complejidad que se concentran en procedimientos diagnósticos de pacientes referidos de los consultorios. Los CDT son centros abiertos que realizan procedimientos de mayor complejidad, adosados o no a los hospitales. Atienden pacientes referidos de los consultorios, de los CDT o de los mismos hospitales.

Los establecimientos de complejidad baja son los consultorios y las postas de salud rural. A estos se deben agregar los hospitales de baja complejidad que están transitando a convertirse en hospitales comunitarios.

El modelo sobre el cual se concibe esta red de atención es un modelo de atención integral cuyos elementos centrales son la existencia de un enfoque familiar y comunitario, responsabilidad compartida entre todos los miembros de la familia por la salud de cada uno de sus integrantes y prestación de servicios integrados e integrales.

Este modelo de atención es coincidente con las recomendaciones impulsadas por la Organización Panamericana de Salud en sus principios generales de atención integral centrada en el paciente (108).

Desafortunadamente, la ejecución de esta planificación se ve dificultada por diferentes aspectos que involucran el desarrollo de todos o cada uno de los centros involucrados, y también por la concepción de red, que no considera que los aspectos relacionados con la interacción de cada una de las unidades forma parte del concepto interactivo dinámico y recíproco que caracteriza una red. Estas se conciben como la suma de entidades independientes que se complementan solamente de manera circunstancial en relación al seguimiento de casos específicos. La red es una organización viva que recoge una integridad que es mucho mayor que la suma de diferentes instituciones de diversa complejidad.

Se observa que los directivos de las organizaciones involucradas le asignan el valor a la red, solamente como un ente burocrático y no como una organización, que en su conjunto y trabajando integradamente, alcanza los objetivos por los cuales fueron concebidas (109).

Un segundo elemento que influye en el logro de esta integración es la falta de tecnologías habilitantes que faciliten los procesos de referencia y contrarreferencia entre las instituciones de los diferentes niveles de atención (110).

Otra variable involucrada es la falta de integración de los equipos de salud y su involucramiento con los actores de los otros niveles, no siendo capaces de establecer criterios conjuntos de atención sobre la base de rutas clínicas consensuadas, evaluadas y respetadas por cada uno de sus miembros. Finalmente, y tal como lo señalan algunos reportes, tampoco se ha construido un gobierno corporativo que dé sustento institucional a este modelo de atención (111).

Independiente de los problemas de integración antes descritos, también es posible advertir dificultades al interior de las Organizaciones, por ejemplo de atención primaria, que está limitada por su capacidad de resolución, falta de médicos, apoyo tecnológico deficitario y problemas de financiamiento. Sin duda que estos factores, sumados a la falta de integración, de una u otra manera pueden afectar el mejor funcionamiento del hospital. Es por ello que al hablar de eficiencia hospitalaria, aun cuando se está analizando los procesos internos ahí involucrados, nunca hay que dejar de mirar de manera sistémica el problema analizado. Posiblemente muchas de las soluciones para el mejor funcionamiento de los hospitales de mayor complejidad se encontrarán obteniendo mejores soluciones en los otros niveles de atención, que secundariamente impactarán en el rendimiento del hospital de la red asistencial.

Los alcances de este trabajo no consideran la evaluación de los otros componentes de la red asistencial, sin embargo, sí es de interés advertir que muchas de las soluciones para alcanzar un sistema de atención óptimo requieren de una mirada sistémica, que permita ponderar la eficiencia de los hospitales y de las redes correspondientes. Por otra parte, la literatura permite constatar que la metodología utilizada para este estudio es también aplicable para otro tipo de centros de atención, sean estos de atención primaria, cuidado domiciliario o grupos de especialistas. En este sentido, el instalar esta metodología en Chile puede abrir caminos para que otros actores se sumen en la búsqueda cuantitativa de la eficiencia que les permita avanzar hacia un mejor uso de los recursos (112).

## I.11

### EFFECTOS DE LA INSTITUCIONALIDAD SOBRE LA EFICIENCIA

Al analizar la eficiencia técnica hospitalaria e identificar variables que incidan en ella, se mencionan dos grandes grupos. Los primeros se refieren a todos aquellos procesos productivos que inciden en los resultados directos de la producción. En segundo lugar se mencionan las determinantes no productivas, entendiendo que la mayor parte de ellas responderán a consideraciones sociales, condición de vulnerabilidad, distribución geográfica, entre otras.

Estas se comentan más adelante al describir las variables explicativas de la eficiencia que el modelo considera.

Sin embargo, existe otro componente que no debe dejarse de tomar en cuenta cuando se busca identificar los óptimos de producción de las organizaciones e identificar las variables que pueden incidir en su desempeño.

La institucionalidad y el marco global que afecta a las instituciones será también una determinante de los resultados que se obtenga en cada organización supeditada a este marco. Es necesario hacer mención a ellas por dos razones. La primera porque sin duda que dependiendo del tipo de estructura administrativa, el tipo de gobierno y el tipo de generación de autoridades que mantenga el hospital incidirá fuertemente también en el desempeño de los mismos. Por otra parte, también es necesario poner de relieve el tema, dado que una vez obtenidos los resultados, necesariamente la discusión de sus alcances podría hacer necesario analizar con mayor detalle de qué manera las evidencias encontradas ponen de manifiesto la necesidad de abrir una discusión más amplia de la institucionalidad sobre la cual se desarrollan los hospitales y sus efectos sobre la eficiencia.

Los cambios epidemiológicos asociados al aumento de enfermedades crónicas han determinado que la demanda de atención de los hospitales haya cambiado significativamente a partir de mediados del siglo pasado. Entonces, las enfermedades infecciosas y la existencia de sanatorios para el tratamiento de la tuberculosis representaban la cartera de servicios que los hospitales debían mantener. Progresivamente, el desarrollo de nuevas tecnologías, el avance de la cirugía y de la anestesia, la incorporación de Unidades de Cuidados Intensivos, hacen que los hospitales modifiquen y complejicen su cartera de servicios. De manera progresiva también aparecen nuevos requerimientos que obligan a desarrollar servicios complementarios que ya no se realizarán necesariamente en el hospital. Surgen los centros de atención diurna,



centros de diagnóstico, de rehabilitación y más recientemente el cuidado domiciliario.

Finalmente, el hospital que antes conocimos como la Institución donde se resolvía la mayor parte de los problemas de salud es un componente más que concentra fundamentalmente la alta complejidad y se asocia a una serie de centros que otorgan servicios complementarios. Hoy esta nueva forma de proveer la atención de salud se ha denominado Sistemas Integrados de Atención (113).

En el mundo hay experiencias interesantes que dan cuenta de este modelo, como Kayser Permanente en Estados Unidos, la experiencia llevada por el *National Health System* en la ciudad de Torbey en el Reino Unido y el programa Alzira en España, por señalar solo algunos ejemplos (114 - 117).

Los cambios clínicos, asociados al cambio de expectativas y demanda de las personas han determinado también que la forma de administrar la provisión de los servicios responda a una “nueva lógica de administración pública” que estimule la administración introduciendo fuertes elementos de eficiencia y monitoreo de la performance, como también una administración profesionalizada con habilidades y competencias propias del giro del negocio y no sujetas a variables políticas. En Europa se produce una separación de la administración de los recursos públicos, de la provisión de los servicios, lo que establece una sana tensión entre ambas partes, de tal manera que los fondos otorgados para la provisión son fuertemente controlados, en función de los resultados. Esto permite que se desarrolle nuevos mecanismos de pago ajustados a riesgo como los grupos relacionados a diagnóstico, que previamente ya habían sido introducidos en Estados Unidos (118).

La evidencia ha puesto de manifiesto que el antiguo modelo de administración de comando y control de los hospitales públicos no es viable en las actuales y futuras circunstancias. Es así como emerge la teoría de la “*governance*” que progresivamente encuentra su aplicación en la forma de administrar los hospitales del futuro.

En breve, el concepto de “*governance*” se refiere a que no necesariamente el “poder político” descansa en las estructuras políticas formales. El proceso político considera ahora la participación de otros actores. El gobierno es uno más de los actores en la arena política. Los procesos de arriba abajo impuestos por la autoridad política han sido reemplazados por la participación de muchos otros actores, donde las decisiones no tendrán necesariamente un direccionamiento vertical.

El Banco Mundial propone una definición centrada más específicamente en el tema del poder que es universalmente aplicable. Define “*governance*” como “el ejercicio del poder político para administrar el negocio de las naciones”.

**Gamble se refiere al concepto teniendo en consideración tres aspectos:**

**Primero:** estructura conformada por un sistema mezclado de jerarquías, mercados, redes y comunidades involucradas en los servicios que se otorgan.

**Segundo:** resultados dinámicos, que implica los procesos de rectoría, coordinación y objetivos a través del cual la sociedad puede ser gobernada en la actualidad.

**Tercero:** una teoría que ayuda a los analistas políticos a entender los nuevos desarrollos en la relación política-sociedad (119).

En Europa, a mediados del siglo pasado, cuando se instala la discusión sobre esta nueva forma de administración asociada a la presión fiscal, esta se traslada también a la forma de administrar los hospitales públicos. El debate se centra en el establecimiento de cambios estructurales moviendo la administración de tipo centralizada a modelos más autónomos de hospitales públicos. Dependiendo de los países y sus culturas organizacionales, el modelo se adopta en diferentes niveles de profundidad. Se habla de “competición pública”, mercados internos o la introducción de “cuasi mercados”. En abril de 1991 Margaret Thatcher introduce la primera versión de “contratos de autogobierno” para 57 hospitales del *National Health System* (120).

El hecho políticamente importante fue el de introducir eficiencia en la atención, incrementar la oferta de servicios para aquellos pacientes con tiempos de espera prolongado, impactar la calidad del cuidado y definir dónde y desde quién los pacientes reciben los cuidados, sujetos a la naturaleza de los mismos.

Desde ahí para adelante emergen diferentes versiones, cuyo atributo principal es aumentar la autonomía y mediante esta facilitar los cambios que el sistema requería: empresas del Estado en Noruega; empresas públicas sanitarias, fundaciones públicas sanitarias, consorcios, fundaciones, concesiones administrativas en España; fundaciones en Estonia; corporaciones públicas en Suecia.

El estudio realizado por R. Salman y Col sobre la experiencia de este modelo de “*governance*” hospitalario considera diferentes dimensiones.

**Dimensión institucional:** En la mayoría de los casos se trata de un modelo semiautónomo. La configuración estructural del hospital, número camas, especialidades y cartera de servicios es definido de manera autónoma. Aquellas decisiones vinculadas a la asignación de recursos de mayor envergadura tienen una injerencia del nivel central. En algunos países, los aseguradores también intervienen en la definición de las carteras de servicios.

Las relaciones con los empleados, en el modelo de hospitales semiautónomos, la mayoría de los especialistas son asalariados. En lugares como España se asocian negociaciones especiales por cada hospital. También en algunos modelos se desarrollan contratos autónomos, con diferentes grupos de especialistas, negociados individualmente. Los sindicatos juegan un rol menos importante en las negociaciones de estos hospitales semiautónomos.

**Dimensión financiera:** Las grandes inversiones en equipamiento e instalaciones se generan a partir de fondos propios o de fondos gubernamentales. Para la operación de capital juegan un rol preponderante los aseguradores.

Los excedentes alcanzados por cada hospital se utilizan de manera diferente según el país estudiado, sin embargo, el patrón más común es que estos retornen al gobierno local, total o parcialmente, en porcentajes variables.

**Rendición de cuentas:** En este ámbito es clave la figura de una junta de supervisión que controle la actividad del equipo de administración. Algunos países como España, Noruega y República Checa incluyen en esta junta representantes municipales o regionales. En los modelos estudiados por el autor hay ausencia de la participación de ciudadanos a excepción de Noruega e Inglaterra.

**Governance operacional:** En los modelos semiautónomos, los límites están dados localmente, sin embargo, cuando en la junta existe la participación del nivel político, se instala también la injerencia del poder central en la toma de decisiones. También los límites están definidos implícitamente por las organizaciones que otorgan el financiamiento.

**Governance operacional interno:** En estos hospitales existe la autonomía para darse el tipo de Organización que cada uno considere adecuada. Tipo se estructuras departamentales, servicios, etc. Si bien parte de estas decisiones recaen en la junta, los jefes de departamentos tienen una importancia relevante en este tipo de decisiones. Situación diferente ocurre en aquellos casos en que existe al interior del hospital agrupaciones de profesionales indepen-

dientes, que si bien negocian de manera autónoma, lo hacen bajo el marco de la regulación del estatuto público.

En la mayoría de las experiencias analizadas es también el hospital el que tiene las prerrogativas para contratar o desvincular a sus profesionales de manera independiente (121).

Sobre la base de los resultados que entregue esta investigación acerca del objetivo de identificar una metodología para evaluar la eficiencia de los hospitales públicos y de las variables asociadas a la misma, será de interés referirse en la discusión a la manera de intervenir sobre las variables involucradas y también contrastar la evidencia descrita sobre esta nueva institucionalidad hospitalaria y la actualmente vigente en nuestro país.

## **I.12**

### **JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS**

Por muchos años ha existido una discusión acerca de la necesidad de mejorar el funcionamiento de los hospitales. Para algunos, esta solución requiere el incremento de recursos. Otros, en cambio, señalan que es necesario optimizar el uso de los mismos. Mientras tanto, no ha existido un desarrollo metodológico que permita ahondar en este análisis, en especial en lo referente al mejor uso de los recursos.

Esta tesis se orienta a establecer una metodología debidamente probada en otros países, tanto para hospitales como para otros sectores, mediante la cual se pondere el nivel de eficiencia técnica de los hospitales públicos.

El segundo componente de la tesis busca establecer la manera en que las variables determinantes de los procesos productivos –variables involucradas en el proceso que determina la creación de un producto o servicio según la naturaleza de la organización– que determinan la creación de un producto y variables no productivas –variables que pueden afectar los procesos productivos, sin formar parte de su desarrollo– puedan afectar los diferentes niveles de eficiencia de los hospitales.

Para alcanzar los propósitos señalados se ha debido aplicar previamente un desarrollo metodológico, que hiciera posible que la generación de información de producción, expresada en egresos hospitalarios, fuera tratada, incorporando los ajustes de riesgo, de cada atención. También se ha debido estandarizar adecuadamente el proceso de costeo hospitalario, hacien-

do uso de las herramientas en ese momento disponibles.

A partir de la información y conocimiento obtenido, fruto de este esfuerzo, el autor busca hacer una contribución para la utilización de estas nuevas metodologías en la gestión de los hospitales y, también, poder contribuir al diseño de nuevas políticas públicas que contribuyan a mejorar el sistema público de salud y, particularmente, que la provisión de servicios sobre la base de un mejor uso de los recursos, contribuya a mejorar el acceso, equidad, oportunidad de atención y calidad de los servicios.

## II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

## II.1

### OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficiencia técnica de los hospitales públicos chilenos, así como los factores productivos y no productivos que se asocian a ella.

## II.2

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Determinar la producción de los hospitales públicos chilenos ajustando los riesgos de los egresos, que en ellos se generan mediante la aplicación de GRD.
- B. Determinar el precio base de egresos de los hospitales chilenos, previamente ajustados en su riesgo por GRD.
- C. Comparar el nivel de eficiencia técnica de los hospitales chilenos después de ajustar su producción por riesgo.
- D. Identificar factores determinantes de la eficiencia productiva y no productiva de los hospitales chilenos.
- E. Formular recomendaciones de política pública que contribuyan a mejorar los niveles de eficiencia, interviniendo aquellos factores identificados como críticos de este atributo.

## II.3

### HIPÓTESIS

Al menos dos tercios de un universo de hospitales públicos chilenos se encuentran en niveles de eficiencia bajo el 80%, de una frontera de producción construida a partir de los centros de mejor desempeño.

Estos niveles de eficiencia pueden obedecer a diferentes factores productivos y no productivos, que es necesario identificar y determinar de qué manera contribuyen a los niveles de eficiencia técnica exhibidos por cada hospital.

### III. MÉTODOS



### III.1

#### TIPO DE ESTUDIO

Estudio econométrico basado en una regresión lineal que estudia la relación entre la eficiencia de los hospitales calculado a través de índice DEA con una serie de variables explicativas relacionadas con la actividad productiva hospitalaria. Se calcula el índice DEA con rendimientos constantes a escala y rendimientos variables decrecientes a escala, output orientados por las razones que se explicaron en el marco teórico.

### III.2

#### UNIVERSO Y MUESTRA

El Universo del estudio contempla recintos hospitalarios con sobre 5.000 egresos hospitalarios, de todas las regiones del país. Todos los hospitales del estudio corresponden a los principales hospitales regionales, cuyas carteras de servicios son muy similares (104). Solo excepción a esta caracterización constituyen los Institutos de Neurocirugía y Hospital del Tórax, los cuales son controlados mediante la inclusión de una variable dummy.

A partir del universo señalado se seleccionaron dos muestras no probabilísticas. La primera constituida por 32 hospitales cuyo estudio se circunscribe a los registros obtenidos entre mayo del 2011 y mayo del 2013. Una segunda muestra constituida por 40 hospitales, estudiados en el período enero a diciembre 2012.

A continuación se describen los hospitales incluidos en cada muestra del estudio.

#### MUESTRA 1

##### DE ESTABLECIMIENTOS HOSPITALARIOS

La primera muestra considera como inicio de los datos el mes de mayo de 2011 y comprende un total de 32 establecimientos de salud. En el siguiente cuadro se muestran los establecimientos de salud considerados de la muestra 1.

**CUADRO N° 9****Listado de hospitales de la muestra 1**

<b>CÓDIGO ESTABLECIMIENTO</b>	<b>ESTABLECIMIENTOS</b>
01-100	Hospital Dr. Juan Noé Crevanni (Arica)
02-100	Hospital Dr. Ernesto Torres Galdames (Iquique)
04-100	Hospital San José del Carmen (Copiapó)
05-102	Hospital Dr. Antonio Tirado Lanús (Ovalle)
07-100	Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)
07-101	Hospital San Martín (Quillota)
07-102	Hospital de Quilpué
08-100	Hospital de San Camilo (San Felipe)
08-101	Hospital San Juan de Dios (Los Andes)
09-100	Complejo Hospitalario San José
09-103	Instituto Nacional del Cáncer Dr. Caupolicán Pardo Correa
10-120	Hospital Dr. Félix Bulnes Cerda
10-100	Hospital San Juan de Dios de Santiago
12-102	Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna
12-100	Hospital El Salvador
12-101	Hospital Dr. Luis Tisné B.
12-103	Instituto Nacional de Enf. Respiratorias y Cirugía Torácica
13-100	Hospital Barros Luco Trudeau
13-130	Hospital Dr. Exequiel González Cortés
13-180	Hospital El Pino
15-100	Hospital Regional de Rancagua
16-100	Hospital San Juan de Dios de Curicó
16-105	Hospital Dr. César Garavagno Burotto (Talca)
17-101	Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)
19-101	Hospital de Tomé
21-109	Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Temuco)
28-109	Hospital Provincial Dr. Rafael Avaría (Curanilahue)
22-100	Hospital Clínico Regional (Valdivia)
23-100	Hospital Base de Osorno
24-105	Hospital de Puerto Montt
33-150	Hospital de Castro
25-100	Hospital Regional (Coyhaique)

## MUESTRA 2

### DE ESTABLECIMIENTOS HOSPITALARIOS

La muestra 2 tiene una fecha de inicio en enero de 2012 y comprende a 40 hospitales. Tales establecimientos aparecen detallados en el siguiente cuadro.

<b>CUADRO N° 10</b>	
<b>Listado de hospitales de la muestra 2</b>	
<b>CÓDIGO ESTABLECIMIENTO</b>	<b>ESTABLECIMIENTOS</b>
01-100	Hospital Dr. Juan Noé Crevanni (Arica)
02-100	Hospital Dr. Ernesto Torres Galdames (Iquique)
03-100	Hospital Dr. Leonardo Guzmán (Antofagasta)
04-100	Hospital San José del Carmen (Copiapó)
05-102	Hospital Dr. Antonio Tirado Lanús (Ovalle)
05-100	Hospital San Juan de Dios (La Serena)
05-101	Hospital San Pablo (Coquimbo)
06-100	Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)
06-103	Hospital Claudio Vicuña ( San Antonio)
07-100	Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)
07-101	Hospital San Martín (Quillota)
08-100	Hospital de San Camilo (San Felipe)
09-100	Complejo Hospitalario San José
09-101	Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río
10-120	Hospital Dr. Félix Bulnes Cerda
10-100	Hospital San Juan de Dios de Santiago
11-100	Hospital Clínico San Borja-Arriarán
11-195	Hospital de Urgencia Asistencia Pública
12-102	Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna
12-100	Hospital El Salvador
12-101	Hospital Dr. Luis Tisné B.
12-103	Instituto Nacional de Enf. Respiratorias y Cirugía Torácica
13-100	Hospital Barros Luco Trudeau
13-130	Hospital Dr. Exequiel González Cortés
13-180	Hospital El Pino
14-101	Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Río
15-100	Hospital Regional de Rancagua
16-108	Hospital P Carlos Ibáñez del Campo (Linares)
16-100	Hospital San Juan de Dios de Curicó

17-101	Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)
19-100	Hospital Las Higueras (Talcahuano)
20-101	Complejo Asistencial Dr. Víctor Ríos R. (Los Ángeles)
21-109	Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Temuco)
29-100	Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)
22-100	Hospital Clínico Regional (Valdivia)
23-100	Hospital Base de Osorno
24-105	Hospital de Puerto Montt
33-150	Hospital de Castro
25-100	Hospital Regional (Coyhaique)
26-100	Hospital Dr. Lautaro Navarro Avaria (Punta Arenas)

### III.3

#### VARIABLES ESTUDIADAS Y OPERACIONALIZACIÓN

A continuación se presenta un cuadro descriptivo con las variables estudiadas.

Cuadro N° 11 Variables del modelo	
VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES
Costos x Egresos. Precio Base. Índice DEA.	<b>Asociadas a producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• % Cumplimiento de los indicadores de los Hospitales auto gestionados.</li> <li>• Horas Médicas contratadas.</li> <li>• Horas EU contratadas.</li> <li>• Estancia ajustada por complejidad.</li> <li>• Relación costo D/I.</li> <li>• Dummy Especializados.</li> </ul> <b>No Asociados a Producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de Egreso.</li> <li>• Índice de Escolaridad.</li> <li>• Índice de Pobreza.</li> </ul>

### **III.3.1 Variables dependientes**

Se definen tres variables dependientes para este estudio. Los costos por egresos, el precio base y el análisis envolvente de datos (DEA), que es un índice compuesto.

A continuación se describe la metodología para obtener cada una de estas variables.

### **III.3.2 Costos por egreso**

En cada hospital se registra primero como variables dependientes los costos promedios de los egresos hospitalarios para cada mes.

Estos se obtienen mediante la metodología de costeo por absorción, descrita mediante el uso de la herramienta WIN SIG.

No existía información disponible ni una metodología estandarizada en la red con el uso de esta herramienta que permitiera aportar información comparable. Por este motivo y como parte del trabajo desarrollado, en el programa clínico financiero, mediante el cual se implementó los GRD, se realizó una normalización de la herramienta WIN SIG (62) provista por la OPS hace una década, para estudiar los costos hospitalarios en sus países miembros.

Se diseñó un manual de WIN SIG y se realizó una capacitación a los equipos responsables de los hospitales de la red involucrados en el programa. Mediante este instrumento y la capacitación de uso, se pudo obtener los costos de los diferentes hospitales sobre la base de criterios comunes y definiciones entregadas por el manual, tanto en términos de definiciones como en captura de datos.

**Se adoptaron las siguientes definiciones y criterios de medición (105) (106):**

<b>Cuadro N° 12 Glosario de términos</b>	
<b>COSTO</b>	Es el valor de los recursos consumidos para la producción de un bien o la prestación de un servicio.
<b>GASTO</b>	Es el pago o desembolso que la organización hace por servicios tales como: arriendo, energía eléctrica, remuneraciones, viáticos, teléfono, transporte y más.
<b>COSTO DIRECTO</b>	Es un costo que identifica los recursos básicos para producir un bien o prestar un servicio.
<b>COSTO INDIRECTO</b>	Es un costo que identifica recursos o actividades de otras unidades, que son necesarias para la producción de un bien o prestación de un servicio.
<b>ESTABLECIMIENTO</b>	En el software WinSIG se refiere al hospital.
<b>SERVICIO O CENTRO DE COSTO<sup>3</sup></b>	Nivel en que se divide un establecimiento. Un centro de costo debe tener unidades de producción cuantificables y recursos diferenciados (humanos e insumos).
<b>CENTRO DE COSTOS FINAL (CCF)</b>	Es aquella división que efectúa la (s) obra (s) principal (es) de la institución. En general, uno de estos genera: egresos, consultas y/o atenciones.
<b>CENTRO DE COSTOS DE APOYO (CCA)</b>	Es aquella división que efectúa labores de asistencia a otras unidades.
<b>ÍTEM DE COSTO</b>	Se consideran como ítems todos aquellos costos en los que incurre un CC en el desarrollo del resto de las actividades normales, distintas a la producción material de los bienes y servicios. Se incluyen en estos los gastos de administración, gastos comerciales, etcétera.
<b>REMUNERACIÓN</b>	Es el pago que recibe de forma periódica un trabajador de mano de su empleador, a cambio de que este trabaje durante un tiempo determinado para el que fue contratado, o la cantidad de horas equivalentes a ese período de trabajo.
<b>BIENES Y SERVICIO</b>	Se consideran como bienes y servicios todos aquellos que van en beneficio en el tratamiento de los pacientes, y los servicios que vayan directamente en post del beneficio.
<b>PERSONAL MÉDICO</b>	Ítems de gasto de remuneraciones que incluye a los médicos generales, médicos especialistas, médicos becarios, odontólogos, etcétera.
<b>PRODUCCIÓN PRIMARIA</b>	Está relacionado al producto final del CC. Ejemplo: El Centro de Costo "Hospitalización Infantil" tiene como producción primaria los egresos, ya que su resultado principal es dar de alta al paciente.
<b>PRODUCCIÓN SECUNDARIA</b>	Corresponde a un resultado intermedio del producto final. Ejemplo: en "Hospitalización Infantil", su producción secundaria es Días Cama Ocupado (DCO), ya que utiliza camas para lograr egresos.

**Cuadro N° 13****Criterios de medición más relevantes**

PARÁMETRO	DEFINICIÓN
DÍAS CAMA OCUPADO (DCO)	También conocida como Días-Pacientes, es la permanencia de un paciente hospitalizado ocupando una cama de hospital entre 0 y 24 horas de un mismo día. En el caso en el que un mismo día una cama es ocupada por dos pacientes en momentos diferentes, se deben considerar dos días-pacientes.
CONSULTAS	Se deben considerar como consultas ambulatorias.
INTERVENCIONES	Corresponde al conjunto de acciones de salud efectuadas a un paciente en pabellón, bajo anestesia, para un tratamiento determinado, y efectuadas por uno o más equipos de cirujanos.
MUESTRA	Se considera como muestra a la toma de una porción de tejido, sangre u otro que será estudiado.
EXÁMENES	Es una prueba diagnóstica que solicita el médico y que se realiza al paciente tras una entrevista y exploración física, para confirmar o descartar un diagnóstico clínico. Ejemplo: Radiografía.
PROCEDIMIENTOS	Se considera como procedimiento a una serie de tratamientos con una serie común de pasos definidos.
SESIONES	Número de consultas que se realizan durante un periodo determinado, con el objeto de completar un tratamiento.
RACIONES	Se considera como ración a los alimentos que se entregan a los pacientes y a funcionarios.
METROS CÚBICOS	Unidad de medida que es utilizada para cuantificar el uso de un líquido o un gas.
METROS CUADRADOS	Cada centro de costo tiene especificados los metros cuadrados que le corresponden, esto será útil para determinar el gasto que originó un determinado centro.
KILOS	Unidad de medida que indicará la cantidad a contabilizar y valorizar, para ser cargada a su respectivo centro de costo.
KILÓMETROS	Se cargará el costo a aquellos vehículos y/o móviles que cuenten con un contador, donde se registren los kilómetros que recorre prestando servicios a un determinado centro de costo.
LITROS	Unidad de medida que considera todos aquellos litros que se entreguen en función del cumplimiento de las funciones finales.
PRESCRIPCIONES	Las prescripciones son las indicaciones médicas de cómo y por cuánto tiempo un paciente debe consumir los medicamentos.
MATRÍCULAS	Se consideran a todos los hijos o hijas de las funcionarias que cuenten con el beneficio de sala cuna y/o jardín infantil.
VISITAS	Profesionales que acuden hacia el lugar de residencia de los pacientes para examinarlos.

Adicionalmente, se realizan homologaciones de algunos ítems como también modificaciones de algunos criterios de asignación, los que son debidamente descritos en el manual e informados a los equipos de trabajo. Para mayor entendimiento de estos, se acompaña un resumen de las principales modificaciones introducidas a esta aplicación 2011:

- Los honorarios de los profesionales ligados a las funciones finales, se incluyen en el ítem “Honorarios”, tal como lo hace la mayoría de los hospitales, finalizando así con la práctica de incluir estos gastos en otros ítems de costos como “Compra de Servicios”.
- “Productos Farmacéuticos” incluye todos los fármacos. El prorrateo se debe hacer según las prescripciones de cada unidad según los costos asociados detalladamente.
- “Materiales y Útiles Quirúrgicos” incluye productos para Cirugía Dental, Material de Curación, Prótesis, Productos para Mecánica Dental, y otros materiales y útiles quirúrgicos.
- “Combustible y Lubricante” incluye los combustibles y lubricantes de vehículos. Maquinaria, calefacción y otros, debe ir incluido en este ítem de costo, y no en “Servicios Generales” u otro ítem.
- “Servicios Generales” incluye solo aquellos generadores de gastos indicados en la tabla Clasificación de los Ítems de Costos.
- “Arriendos”, comprende todos los costos debidos a arriendos de equipos, vehículos y otros (se detalla en Anexo 1). Se ha encontrado que en la práctica los gastos por esta actividad son incluidos en otros ítems de costos, lo cual perjudica la finalidad de homogenizar WinSIG. Por este motivo, se debe utilizar este ítem e incluir los costos debidos.
- “Curso de Capacitación”. Los gastos incurridos en toda capacitación a personal del hospital deben estar incluidos en este ítem.
- “Compra de Servicios a Fundaciones”. El prorrateo de los gastos generados por la compra de servicios a fundaciones se debe realizar a través de este ítem. Los gastos no deben ser incluidos en otros ítems.
- “Otras Compras de Servicios”, se refiere a compras de exámenes de laboratorio u otros servicios en que incurra el hospital. No deben ser incluidos los honorarios de los profesio-



nales que trabajan en el establecimiento.

- “Unidad Camas Críticas”, se elimina para dar paso a la categorización de tipo de UTI o UCI según corresponda.
- El ítem “Pabellón” se elimina dando paso a seis diferentes pabellones que indican su especialidad.
- “Laboratorio Clínico”. Este ítem podrá ser utilizado en caso de que los exámenes no puedan ser catalogados en los otros ítems de laboratorio habilitados en WIN SIG, y que se especifican en la tabla de Clasificación de los Ítems de Costos.
- El ítem “Otros Procedimientos” se ha dividido en cinco tipos de procedimientos según se especifica en el Anexo 2. Se deben incluir los gastos en “Otros Procedimientos”.
- “Procedimientos Oncología”, se modifica por “Terapias Oncológicas” el cual incluirá “Procedimientos Oncológicos”, “Quimioterapia”, “Radioterapia” y “Unidad del Dolor”.
- “Servicios de Alimentación” se reemplaza por “Alimentación” y “Alimentación Infantil”. WIN SIG utiliza la metodología de costeo por absorción. Esta, como su nombre lo indica, distribuye los costos de cada unidad de producción y operación sin distinguir entre costos variables y costos fijos. Es decir, ambas variables son incluidas en el cálculo de costos. El costeo por absorción puede producir una mala representación de los costos asociados al “*overhead*”, si estos no son asignados adecuadamente, en una relación de causalidad con el servicio al que se le imputan (107). Finalmente se obtiene una representación de los costos de los egresos hospitalarios, consultas y atenciones ambulatorias.

Entre sus ventajas, está su fácil aplicación. Entre sus desventajas, mediante esta no es posible llegar al costo de cada unidad de producción o servicio en particular. Para este propósito existen otros métodos de costeo, como el coste por procesos o costos ABC, que nos acercan de mejor manera al costeo por unidad de producción. Esta metodología es más compleja, y requiere de mayor tiempo para su adecuada implementación.

La disponibilidad, conocimiento y experiencia en el uso de WIN SIG, determinaron que se utilizará costeo por absorción, que además entrega la información necesaria para su asociación con GRD y valorización de los mismos.

### III.3.3 Cálculo de Precio Base

La segunda variable dependiente considerada en este estudio es el Precio Base.

El objetivo de obtener el Precio Base (PB) con relación a los costos hospitalarios se traduce en cuantificar el valor real que tiene un egreso hospitalario ajustado por riesgo y consumo de recursos en los establecimientos del país.

Para determinar el Precio Base se recurre al análisis de costos por egresos. Estos corresponden a la sumatoria de costos de egresos de todos los hospitales, y el denominador de la expresión corresponde a la sumatoria de los egresos, multiplicada por el índice de complejidad de los hospitales (IC).

$$PB = \frac{\text{costos\_egresos}}{\sum_{i=1}^n \text{egresos}_i * [IC]}$$

Para poder caracterizar adecuadamente los egresos hospitalarios, se debe aplicar una metodología de estandarización de estos egresos por complejidad mediante el uso de los GRD.

## III.4

### CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN HOSPITALARIA

#### Grupos relacionados a diagnóstico (GRD)

La producción hospitalaria debe asociarse a metodología de estandarización a objeto de poder acotar el universo de prestaciones en unidades comparables. De lo contrario, el análisis bruto de los egresos hospitalarios no permite ajustar el uso de los recursos según complejidad de los enfermos. Por otra parte, el ejercicio de obtener la producción valorizada sin ajustes, determina que se deba clasificar, cientos de miles de productos diferentes, que surgen de la relación entre número de pacientes atendidos con sus características particulares y comorbilidad y cientos de procedimientos y combinaciones de procedimientos a los que se someten en cada hospitalización.

Al partir de esta complejidad, surge la primera evidencia en la Universidad de Yale que da origen a los Grupos Relacionados a Diagnóstico a los que se hace referencia en capítulos anteriores y que se han implementado en los hospitales públicos. La versión utilizada en los hospitales es la IR GRD, que permite conocer tanto la actividad hospitalaria como ambulatoria. La información de los egresos fue cotejada con el sistema de costeo cuyo registro se llevaba

en el mismo programa y al cual nos referimos a continuación.

Para agrupar los diagnósticos, este sistema utiliza el Sistema Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, CIE 10 (el mismo sistema utilizado por el Informe de egresos hospitalarios en Chile), mientras que para procedimientos utiliza el Sistema CIE 9 MC (Modificación Clínica).

Los informes son generados por cada unidad de registro y análisis de la casuística hospitalaria (GRD) de los hospitales, que han reportado los egresos durante el período acumulado predefinido.

Cada hospital utiliza, como fuente de información primaria para el análisis, la ficha clínica, incluyendo los registros claves, como son el protocolo operatorio, la epicrisis y el informe de egresos hospitalario.

La obtención de los datos sociodemográficos de los egresos se obtiene a través de la interface de los sistemas informáticos en operación de cada hospital, con el Sistema de Codificación WEB Coder versión 1.2.6 y versión 2.2.

La extracción de los datos, su procesamiento y asignación de códigos de diagnóstico y de procedimiento, se realiza por un equipo de profesionales de la salud entrenados en el Sistema de Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, CIE-10, novena versión para diagnósticos, CIE 9MC para procedimientos y con la interpretación de los Grupos Relacionados con el Diagnóstico GRD-IR versión 2.3 de cada Unidad de Análisis. Para el análisis de la información se utiliza el Analizador ALCOR – GRD.

**El sistema de clasificación permite capturar la información de los egresos según tipo de actividad cuya distribución es:**

- A. Pacientes que utilizaron dotación de camas hospitalarias.
- B. Pacientes en hospitalización de día.
- C. Pacientes atendidos en Cirugía Mayor Ambulatoria.

La representación de la complejidad de la casuística es afectada por captura de información y un indicador de la calidad del CMBD, se relaciona con el número de diagnósticos y procedimientos codificados por egreso hospitalario. En el conjunto de hospitales analizados existe

un promedio de 4,0 diagnósticos y 7,9 procedimientos por egreso. Estos indicadores reflejan la calidad de los datos extraídos desde la ficha y se utilizan para validar la data obtenida. Las cifras alcanzadas son similares a los promedios reportados por países que han implementado GRD por más de 10 años y son considerados valores estándar de las mejores prácticas de registro.

### III.4.1 Análisis envolvente de datos (DEA)

#### La tercera variable dependiente utilizada para este estudio es el Índice DEA

Como medida de eficiencia el índice DEA se basa en contrastar la producción de los establecimientos con los insumos productivos que requieren para tal propósito. Como producción de los establecimientos se consideran a los egresos hospitalarios ponderados por la complejidad que se les asigne según el GRD al que pertenezcan. Por otro lado, como insumo productivo se distinguen dos dimensiones, recurso humano y capital. Como recurso humano se considera a todo el personal médico que se desempeña en el establecimiento cuyas remuneraciones estén afectas a las leyes médicas 19.664 y 15.076 y al personal administrativo asignado a cada establecimiento considerado en la ley 18.834. En la dimensión de capital se consideró como aproximación a la dotación de camas de los establecimientos registrados en el Departamento de Estadística e Información de Salud (DEIS). Finalmente, se agrega a los factores productivos los gastos de producción relacionados a los bienes y servicios que demande la producción de los egresos, los que son extraídos desde la herramienta WIN SIG instalada en los establecimientos.

### III.4.2 Forma en que funciona la metodología DEA

La metodología DEA permite medir la eficiencia relativa entre un grupo de unidades tomadoras de decisiones. Este método se basa en la construcción de una frontera de producción no paramétrica y determinística utilizando las mejores prácticas observadas dentro de una muestra sin ser necesario la utilización de supuestos teóricos lo que define el carácter de no paramétrico en el DEA.

La frontera de producción con la cual las unidades tomadoras de decisiones se comparan y miden su nivel de eficiencia es construida utilizando técnicas de optimización matemática, donde el objetivo es determinar ponderadores tanto para la producción como para los insumos de manera tal que el ratio de la suma ponderada de productos sobre insumos sea el mayor posible para cada unidad. En términos algebraicos lo anterior se puede expresar, de manera simple por:

$$\max z = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{i0}}$$

En éste caso Z representa el desempeño de la unidad tomadora de decisiones y es la representación del ratio de la suma ponderada de los productos sobre los insumos para cada unidad. Las variables Y junto con X representan a los productos y los insumos, respectivamente, y no existe un límite para su inclusión, tanto en cantidad como en unidad de medida cuando se utiliza la metodología DEA. Finalmente, las variables U y V representan a ponderadores para productos e insumos, respectivamente, y su función es agregar tales variables. Así, si se utiliza como insumos productivos la cantidad de camas y el total de gasto en bienes y servicios, ambas medidas pueden ser ingresadas al modelo DEA sin problemas pues los ponderadores se encargan de extraer la unidad de medida de tales variables permitiendo que puedan ser sumadas, y lo mismo ocurre en el caso de contar con variables de producción con diferentes unidades de medición.

En resumen, la metodología DEA permite adaptar el análisis de eficiencia a unidades tomadoras de decisiones en un contexto multiproducto e incluso cuando no se dispone de información relativa a los precios. Permite que las unidades estudiadas se comparen entre ellas respecto a las que poseen las mejores prácticas lo que se traduce en información útil para la elaboración de políticas.

### III. 5

#### DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE Y CONFIGURACIÓN UTILIZADA PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA CON METODOLOGÍA DEA

Se utiliza la metodología DEA para calcular el índice de eficiencia de los hospitales pues se considera el más robusto dada las características del sector hospitalario y de las variables consideradas (Barahona y Castro). Se considera una orientación hacia producción (DEA *output* orientado) que implica que las unidades productivas maximizan la producción dada una determinada cantidad de insumos.

El modelo “*output* orientado”, busca establecer de qué manera se modifican los “*output*” sin hacer cambios en los *inputs*.

En el sector hospitalario es muy difícil poder hacer modificaciones sobre los *inputs*. Las asignaciones de recursos son preestablecidas, las modificaciones de plantas de recursos humanos son prácticamente imposibles de modificar, dada la existencia de un estatuto funcio-nario, que impide modificaciones significativas y, por último, los recursos de capital asociados al número de camas tampoco están sujetos a cambios fácilmente.

Por consiguiente, el estudiar el índice DEA, considerando la existencia de cambios en el *output* a igual nivel de *input*, parece más realista y posible de abordar.

Otro supuesto del cálculo de la eficiencia es considerar la existencia de rendimientos variables a escala por ser más generalizable a cada unidad hospitalaria, ya que la alternativa de rendimientos constantes a escala supone asumir que las variaciones en los insumos productivos generan respuestas en la cantidad producida en la misma proporción.

Para calcular el índice de eficiencia con las especificaciones mencionadas se utiliza el *software* DEAP versión 2.

### **III. 5.1 Variables independientes Asociadas a los procesos productivos**

Las variables independientes y que han sido comentadas anteriormente son las siguientes:

Porcentaje de cumplimiento de los indicadores de los hospitales autogestionados (EAR), y que se han identificado con el acrónimo BSC, haciendo mención a la metodología de Balanced Scorecard utilizada para su construcción.

Estos indicadores y su expresión en porcentaje de cumplimiento se obtienen de los reportes generados en la División de Gestión de Redes Asistenciales (DIGERA), responsable de hacer el seguimiento de los resultados y monitorear la aplicación del instrumento de evaluación de hospitales autogestionados.

#### **III. 5.1.1 Horas médicas contratadas**

Las horas médicas contratadas se obtienen del sistema de registro de información de RRHH del Minsal. Se contabiliza el total de horas médicas contratadas, independientes del régimen de contratación que posean los profesionales.

#### **III. 5.1.2 Horas de enfermería contratadas**

Las horas de enfermería contratadas se obtienen de la misma fuente de información de las horas médicas, contabilizando el total de horas contratadas por establecimiento.

#### **III. 5.1.3 Estancia ajustada por complejidad**

La estancia hospitalaria se obtiene de los registros de egresos hospitalarios que arroja el sistema de información GRD, que a su vez realiza el ajuste por complejidad.

### **III. 5.1.4 Relación entre costos indirectos-costos directos**

Los costos se obtienen de los informes de costos hospitalarios que todos los hospitales deben informar mensualmente, de acuerdo a criterios comunes de asignación de las diferentes partidas presupuestarias. Este registro se valida por el encargado del Programa Clínico Financiero y solo se consolida una vez que se resuelven las inconsistencias que puedan advertirse en éstos.

### **III. 5.1.5 Relación pago por prestaciones valorizadas-pagos históricos**

Consulta directa responsable de cuentas servicios de salud.

### **III. 5.1.6 Variable *dummy* hospitales especializados**

Se identifican como hospitales especializados el Instituto del tórax, el Instituto de Neurocirugía y el Instituto del Cáncer.

### **III. 5.2 No asociadas a los procesos productivos**

Para hacer una aproximación metodológica que permita ponderar estas variables se utilizaron los índices de pobreza, nivel de educación y nivel de ingreso elaborados por el Ministerio de Desarrollo Social para la encuesta CASEN versión 2009.

La construcción de estos supone una dificultad, pues no existe una base consolidada en la cual se encuentre la codificación de las hospitalizaciones, la que permita observar su complejidad a través del sistema IR-GRD y variables socioeconómicas.

Sin embargo, dado que la base GRD permite obtener la comuna de origen de los hospitalizados es posible vincular a las personas a las características socioeconómicas de las comunas respectivas. En este caso, la información socioeconómica de ingreso, escolaridad, e índice de pobreza se obtiene de la Casen 2009, que elabora el Ministerio de Desarrollo Social. Se utiliza la Casen 2009, en consideración a que parte de los registros se obtuvieron con anterioridad a la Casen 2011, la cual tuvo modificaciones en algunos de sus criterios de evaluación.

La construcción de estos índices se realiza utilizando como universo la serie de hospitales del primer grupo.

Los resultados obtenidos y su validación, mediante la metodología que se describe más adelante, se utiliza como variables explicativas para ambos grupos de análisis.

Entonces, la metodología es de la siguiente forma. Dado que a los hospitales no asisten personas de todas las comunas, se obtiene la proporción de hospitalizados de las comunas que aplican a dicho hospital:

$$\text{Índice\_ingreso} = p_1 * \bar{y}_1 + p_2 * \bar{y}_2 + \dots + p_n * \bar{y}_n$$

$$\text{Índice\_ingreso} = \sum_{i=1}^n (p_i * \bar{y}_i)$$

Donde  $p_i$  corresponde a la proporción de hospitalizados de la comuna “ $i$ ” sobre el total de hospitalizados del hospital, e  $\bar{y}_i$  corresponde al ingreso promedio de las personas de la comuna “ $i$ ”. Entonces, dado que a un hospital no asisten personas de todas las comunas,  $p_i$  tendrá valor distinto de cero solo para aquellas comunas que tengan personas como hospitalizadas.

Este índice es una forma de aproximar la dimensión socioeconómica de los hospitalizados en base a las variables socioeconómicas promedio de sus comunas de procedencia, y se reproduce tal cual para el caso de la escolaridad y el índice de pobreza. Para comprobar la pertinencia de estos índices, se estiman las correlaciones entre cada índice y las proporciones de tramos Fonasa de cada hospital, obtenidas de la base ALCOR, IR-GRD.

Dado que los tramos de Fonasa consideran la condición socioeconómica de las personas, tal como muestra el Cuadro 1, una elevada correlación para las proporciones de tramos Fonasa por hospital y los índices socioeconómicos estimados, sería argumento a favor para usar los índices.



**Cuadro N° 14**  
**Tramos de Fonasa**

GRUPO A	Personas indigentes o carentes de recursos, a que se refiere el decreto supremo N° 110, de 2004, de Salud y Hacienda; beneficiarios de pensiones asistenciales a que se refiere el decreto ley N° 869, de 1975, y causantes de subsidio familiar establecido en la ley N° 18.020.
GRUPO B	Afiliados cuyo ingreso mensual no exceda del ingreso mínimo mensual aplicable a los trabajadores mayores de dieciocho años de edad y menores de sesenta y cinco años de edad.
GRUPO C	Afiliados cuyo ingreso mensual sea superior al ingreso mínimo mensual aplicable a los trabajadores mayores de dieciocho años de edad y menores de sesenta y cinco años de edad y no exceda de 1,46 veces dicho monto, salvo que los beneficiarios que de ellos dependan sean tres o más, caso en el cual serán considerados en el Gr. B.
GRUPO D	Afiliados cuyo ingreso mensual sea superior en 1,46 veces el ingreso mínimo mensual aplicable a los trabajadores mayores de dieciocho años de edad y menores de sesenta y cinco años de edad, siempre que los beneficiarios que de ellos dependan no sean más de dos. Si los beneficiarios que de ellos dependan son tres o más, serán considerados en el Grupo C.

Fuente: Resolución Exenta N° 50. Establece normas técnico administrativas para la aplicación del Arancel del Régimen de Prestaciones de Salud del Libro II del DFL N° 1 del 2005, del Ministerio de Salud, en la Modalidad de Atención Institucional. Fondo Nacional de Salud, Ministerio de Salud, República de Chile.

En la Tabla 1 se observan las correlaciones entre los tramos Fonasa y los índices estimados.

**TABLA N° 1**  
**Correlaciones entre índices estimados y tramos FONASA**

TRAMOS FONASA	ÍNDICE DE INGRESO	ÍNDICE DE ESCOLARIDAD	ÍNDICE DE POBREZA
MODALIDAD INSTITUCIONAL, A	-0.4899 (0.0010)	-0.3892 (0.0109)	0.3984 (0.0090)
MODALIDAD INSTITUCIONAL, B	0.2607 (0.0954)	0.2020 (0.1995)	-0.0590 (0.7106)
MODALIDAD INSTITUCIONAL, C	-0.0590 (0.7106)	0.5380 (0.0002)	-0.4519 (0.0027)
MODALIDAD INSTITUCIONAL, D	0.6820 (0.0000)	0.6649 (0.0000)	-0.4915 (0.0009)

Obs.: p-value entre paréntesis.

Para el caso del índice de ingreso, a medida que aumenta el ingreso, existe una menor probabilidad de estar en el tramo A de Fonasa. A partir del tramo B se da una lógica incremental que sube de 0,2607 a 0,4540, y a 0,6820 para el tramo D. La evolución del índice de escolaridad es similar al caso del índice ingreso, pese a no presentar significancia para el caso del tramo B. Para el caso del índice de pobreza, a medida que aumenta el índice de pobreza, hay una menor probabilidad de pertenecer a los tramos C y D de Fonasa.

Estos resultados permiten aseverar que los índices estimados pueden ser una aproximación coherente de la condición socioeconómica de los pacientes.

## IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados del estudio, los que se han ordenado de acuerdo a los objetivos establecidos para la investigación.

Se incluyeron hospitales de todas las regiones del país que tuvieran egresos hospitalarios codificados por GRD y costeo estandarizado de acuerdo a metodología de WIN SIG. También se incluyeron los Institutos de Neurocirugía y del Tórax. La data de los egresos codificados contaba con control de calidad, realizado por la unidad centralizada de GRD dependiente del Departamento de Desarrollo Estratégico del MINSAL. También, la información de los costos de cada hospital era contrastada con la información entregada por el SIGFE (Sistema de Información Gestión Financiera Establecimientos Hospitalarios). El estudio consideró dos grupos de hospitales. El Grupo 1 incluyó 32 hospitales estudiados en un período de dos años entre mayo de 2011 y mayo de 2013. El Grupo 2 incluyó 40 hospitales, el período de estudio fue un año entre enero y diciembre de 2012. A continuación se se muestran los resultados de los análisis desarrollados.

#### IV.1

### DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS HOSPITALES PÚBLICOS CHILENOS AJUSTANDO LOS RIESGOS DE LOS EGRESOS

La implementación de la codificación de los egresos hospitalarios, para ajustarlos a su riesgo relativo, nos permitió, adicionalmente, obtener una serie de indicadores que históricamente utilizan los hospitales que aplican GRD, para evaluar la estancia hospitalaria con diferentes ajustes que definimos en la siguiente tabla que comprende los datos para los hospitales analizados en el año 2012 (Tabla 2).

<b>TABLA N° 2</b>			
<b>Caracterización hospitalaria</b>			
<b>ESTABLECIMIENTOS</b>	<b>EGRESOS</b>	<b>CAMAS DISPONIBLE</b>	<b>ÍNDICE COMPLEJIDAD</b>
Hospital Dr. Juan Noé Crevanni (Arica)	13.659	265	0,712
Hospital Dr. Ernesto Torres Galdames (Iquique)	17.022	384	0,716
Hospital Dr. Leonardo Guzmán (Antofagasta)	20.162	507	0,765
Hospital San José del Carmen (Copiapó)	12.490	277	0,713
Hospital San Juan de Dios (La Serena).	15.425	272	0,749
Hospital San Pablo (Coquimbo)	14.867	308	0,873
Hospital Dr. Antonio Tirado Lanús (Ovalle)	9.521	184	0,646
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	27.032	532	0,831

Hospital Claudio Vicuña (San Antonio)	10.004	155	0,629
Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	22.259	454	0,984
Hospital San Martín (Quillota)	11.283	204	0,670
Hospital de San Camilo (San Felipe)	11.443	225	0,722
Complejo Hospitalario San José (Santiago, Independencia)	29.377	601	0,745
Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río (Santiago, Independencia)	9.907	204	0,924
Hospital San Juan de Dios (Santiago, Santiago)	23.774	571	0,917
Hospital Dr. Félix Bulnes Cerda (Santiago, Quinta Normal)	16.896	327	0,667
Hospital Clínico San Borja-Arriarán (Santiago, Santiago)	29.082	595	0,761
Hospital de Urgencia Asistencia Pública (Santiago, Santiago)	9.662	241	1,143
Hospital El Salvador (Santiago, Providencia)	18.369	399	1,172
Hospital Dr. Luis Tisné B (Santiago, Peñalolén)	17.908	321	0,680
Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna (Santiago, Providencia)	13.600	199	1,145
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y Cirugía Torácica	4.453	165	1,774
Hospital Barros Luco Trudeau (Santiago, San Miguel)	27.395	693	0,892
Hospital Dr. Exequiel González Cortés (Santiago, San Miguel)	8.786	142	0,916
Hospital El Pino (Santiago, San Bernardo)	15.956	304	0,671
Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Río (Santiago, Puente Alto)	46.398	811	0,855
Hospital Regional de Rancagua	20.222	472	0,849
Hospital San Juan de Dios (Curicó)	12.739	257	0,729
Hospital Pte. Carlos Ibáñez del Campo (Linares)	14.082	269	0,685
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	20.719	453	0,761
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	21.560	402	0,860
Complejo Asistencial Dr. Víctor Ríos Ruiz (Los Angeles)	24.844	442	0,707
Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Temuco)	35.354	713	0,813
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	20.438	491	0,810
Hospital Base de Osorno	16.126	349	0,771
Hospital de Puerto Montt	21.884	447	0,792
Hospital Regional (Coihaique)	7.872	158	0,782
Hospital Dr. Lautaro Navarro Avaria (Punta Arenas)	11.686	317	0,719
Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)	6.442	144	0,614
Hospital de Castro	7.774	129	0,720

ESTABLECIMIENTOS	ESTANCIA MEDIA BRUTA	ESTANCIA MEDIA DEPURADA	ÍNDICE DE FUNCIONALIDAD	% OUTLIER
Hospital Dr. Juan Noé Crevanni (Arica)	5.9	4.93	1.011	8%
Hospital Dr. Ernesto Torres Galdames (Iquique)	6	5.05	1.028	6%
Hospital Dr. Leonardo Guzmán (Antofagasta)	7	5.18	1.069	9%
Hospital San José del Carmen (Copiapó)	6.4	5.02	1.035	8%
Hospital San Juan de Dios (La Serena)	5.3	4.46	0.942	4%
Hospital San Pablo (Coquimbo)	6.3	5.35	0.924	4%
Hospital Dr. Antonio Tirado Lanas (Ovalle)	4.9	4.27	0.974	5%
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	6.4	5.36	0.907	6%
Hospital Claudio Vicuña (San Antonio)	4.6	4.19	0.858	4%
Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	6.7	5.64	0.919	6%
Hospital San Martín (Quillota)	5.1	4.18	0.977	6%
Hospital de San Camilo (San Felipe)	4.8	3.97	0.895	5%
Complejo Hospitalario San José (Santiago, Independencia)	6.6	5.28	1.067	7%
Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río (Santiago, Independencia)	5.2	4.3	0.750	3%
Hospital San Juan de Dios (Santiago, Santiago)	7.4	5.69	1.125	8%
Hospital Dr. Félix Bulnes Cerda (Santiago, Quinta Normal)	5.7	4.62	0.985	6%
Hospital Clínico San Borja-Arriarán (Santiago, Santiago)	5.1	4.04	0.899	6%
Hospital de Urgencia Asistencia Pública (Santiago, Santiago)	8.5	7.46	0.990	4%
Hospital El Salvador (Santiago, Providencia)	11.2	9.2	1.060	8%
Hospital Dr. Luis Tisné B (Santiago, Peñalolén)	5.2	4.42	1.045	6%
Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna (Santiago, Providencia)	5.5	4.47	0.717	3%
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y Cirugía Torácica	9.8	8.41	1.015	5%
Hospital Barros Luco Trudeau (Santiago, San Miguel)	8.5	6.09	1.002	8%
Hospital Dr. Exequiel González Cortés (Santiago, San Miguel)	4.4	3.86	0.728	2%
Hospital El Pino (Santiago, San Bernardo)	5.4	4.57	0.951	4%
Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Río (Santiago, Puente Alto)	5.9	4.74	0.861	5%

Hospital Regional de Rancagua	6.6	5.29	1.026	5%
Hospital San Juan de Dios (Curicó)	6	4.72	1.009	7%
Hospital Presidente Carlos Ibáñez del Campo (Linares)	4.5	4.02	0.860	5%
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	6.9	5.67	1.056	7%
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	5.5	4.54	0.878	5%
Complejo Asistencial Dr. Víctor Ríos Ruiz (Los Angeles)	5.6	4.45	0.991	7%
Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Temuco)	6.3	5.04	1.003	8%
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	6.4	5.38	1.042	7%
Hospital Base de Osorno	6.2	5.07	1.036	6%
Hospital de Puerto Montt	6	5.05	0.968	5%
Hospital Regional (Coihaique)	5.2	4.23	0.849	5%
Hospital Dr. Lautaro Navarro Avaria (Punta Arenas)	7	5.45	1.106	8%
Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)	4.2	3.75	0.858	5%
Hospital de Castro	4.8	4.08	0.938	4%

Los datos depurados corresponden a las altas excluyendo pacientes outliers y aquellos con estancia de 0 días y alta a domicilio. EMAC: Estancia media ajustada por la casuística del Estándar (se calcula aplicando la EM del Hospital a los GRDs del Estándar). Índice Funcional: Relaciona el funcionamiento del Hospital respecto del Estándar (EMAC / EM estándar).  
 Un IF mayor a 1 indica una menor eficiencia respecto del Estándar.  
 EM: Estancia Media.  
 Índice Funcional >1: Menor eficiencia respecto del Estándar.

Los números de egresos hospitalarios son superiores a los 5.000 al año. Este fue un requisito para incorporarse al proyecto de implementación de unidades de GRD. El único centro con ingresos inferiores fue el Instituto del Tórax con 4.453 egresos en el año que se mantuvo dada su condición de instituto de alta especialización. El rango de egresos oscila entre 7.774 en el Hospital de Castro y 46.398 el Hospital Sótero del Río. El índice de complejidad oscila entre 0,61 en el Hospital de Angol y 1,77 en el Instituto de Enfermedades Respiratorias.

La estancia media depurada de la casuística durante el año 2012 fue de 5,04 días con un rango de 3,75 días en el Hospital de Angol y 9,2 días en el Hospital del Salvador de Santiago. Se registran 17 hospitales con una estancia media superior al promedio de la muestra (5,92 días) en un rango entre 5,05 días para los hospitales de Iquique y Puerto Montt, y 9,20 días en el Hospital del Salvador de Santiago. Existe relación entre el *case mix* de los hospitales y sus estancias.

### Correlación entre índice de Complejidad y Estancia Media Bruta:

COEF. CORR.	P-VALUE
0.6508	0.00

El porcentaje promedio de *outliers* para el período 2012 fue de 6,2%, donde 15 hospitales tuvieron un porcentaje de *outliers* superiores a la media nacional, lo que implica un total de 20.529 pacientes con una estancia promedio de 23,2 días (rango: 16,3 a 36 días). Interesa advertir que esta mayor estancia sobre la Norma Nacional no se correlaciona con la complejidad de los enfermos ni con el número de egresos hospitalarios.

### Correlación entre índice de Complejidad y Porcentaje de *Outliers*:

COEF. CORR.	P-VALUE
-0.0533	0.69

Lo que se podría atribuir a factores propios de la gestión clínica de los pacientes o a variables socioeconómicas que dificultan su egreso.



## IV.2

### DETERMINACIÓN DEL PRECIO BASE DE EGRESO DE HOSPITALES CHILENOS

El contar con dos muestras con diferente número de unidades de observación, y por dos períodos de tiempo, siendo uno de ellos de dos años, nos ha permitido conocer de mejor manera el comportamiento de las variables en un tiempo más prolongado como también hacer un análisis de la consistencia de los mismos, en momentos diferentes de observación. Para facilitar la comprensión del lector se adjunta un glosario de la terminología utilizada para analizar los resultados obtenidos en el estudio.

#### CUADRO N° 15

##### Glosario de las variables utilizadas en el análisis relacional

NOMBRE DE LA VARIABLE	CÓDIGO
Índice de eficiencia técnica calculado aplicando DEA con retornos variables a la escala.	DEAvrs
Costos medios en egresos hospitalarios. Total gasto en egreso sobre total egresos.	CME
Precio base hospitalario. Total gasto en egreso sobre total egresos ponderados por complejidad.	PB
Variable binaria que identifica si el hospital posee especialidad en alguna atención en específica.	Especializado
Índice de productividad médica. Total de egresos hospitalarios sobre total horas médicas jornada equivalente.	ProdMedica
Índice de productividad de enfermeras y matronas. Total de egresos hospitalarios sobre total de enfermeras y matronas contratadas.	ProdEnfMat
Relación entre Pago de Prestaciones Valorizadas sobre Pago por Prestaciones Institucionales.	ppvppi
Resultado de calificaciones obtenido en Balanced Scorecard del año 2012.	Bsc2012v2
Relación entre el total de Costos Directos de los Hospitales sobre Costos Indirectos.	CD/CI
Estancia hospitalaria de egresos ajustada según su complejidad.	EstanciaAj
Promedio ponderado del ingreso comunal de los pacientes atendidos.	IngrComuna
Promedio ponderado del índice de pobreza comunal de los pacientes atendidos.	PobreComuna
Promedio ponderado de los años de escolaridad comunal de los pacientes atendidos.	Escola Comuna
Factor derivado de análisis factorial sobre los índices de caracterización social de los pacientes atendidos.	facSoc

A continuación, se detallan los resultados observados para ambas muestras en las variables de Costos Medios y Precio Base.

## MUESTRA 1

**TABLA N° 3**  
Variables utilizadas para la medición de costos

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
tcostoegreso	45.000	25.600	13.200	107.000
egresodeis	39.302	19.242	9.531	91.193
cme	1.173.609	472.782	651.488	2.907.472

Los costos medios (cme) son medidos como el cociente entre el total de costos de egresos sobre la cantidad total de egresos registrados por el DEIS.

**TABLA N° 4**  
Variables utilizadas para la determinación de precio base

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
tcostoegreso	45.000	25.600	13.200	107.000
egresodeis	39.302	19.242	9.531	91.193
ic	0,852	0,225	0,650	1,799
pb	1.357.083	287.205	960.464	2.174.699

T. El precio base (pb) es calculado como el cociente entre el total de costos de egresos sobre la cantidad total de egresos ponderados por su complejidad según GRD (ic).

## MUESTRA 2

**TABLA N° 5**  
**Variables utilizadas para la medición de costos**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
tcostoegreso	19.800	11.300	5.000	47.900
egresodeis	17.462	8.493	4.453	46.398
cme	1.155.016	467.195	563.952	2.997.192

T.Los costos medios (cme) son medidos como el cociente entre el total de costos de egresos sobre la cantidad total de egresos registrados por el DEIS.

**TABLA N° 6**  
**Variables utilizadas para la determinación de precio base**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
tcostoegreso	19.800	11.300	5.000	47.900
egresodeis	17.462	8.493	4.453	46.398
ic	0,82	0,20	0,61	1,77
pb	1.382.653	309.279	897.197	2.163.408

El precio base (pb) es calculado como el cociente entre el total de costos de egresos sobre la cantidad total de egresos ponderados por su complejidad según GRD (ic).

Resulta de interés comparar aquellas variables que no están sujetas a cantidades totales sino a valores unitarios, como el costo medio de las prestaciones. Vemos que para la muestra 1 este fue de \$1.173.609 (dev. est. \$472.782) muy similar al del grupo 2, que fue de \$1.155.016 (dev. est. \$467.195). El precio base para el grupo 1 fue de \$1.357.083 (dev. est. \$287.205), también muy parecido al precio base del grupo 2 \$1.382.653 (dev. est. \$309.279). El índice de complejidad del grupo 1 fue de 0,85, mientras que para la muestra 2 fue de 0,82.

### IV.3

## COMPARACIÓN DEL NIVEL DE EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES CHILENOS DESPUÉS DE AJUSTAR SU PRODUCCIÓN POR RIESGO

Ahora se revisan los resultados obtenidos en la medición de la eficiencia utilizando la metodología DEA tanto para la muestra 1 y 2.

### MUESTRA 1

**TABLA N° 7**  
**Variables utilizadas para el cálculo del índice DEA**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
Altas ponderadas	25.001	12.930	8.241	54.005
Total ley médica	300	176	40	740
Total dotación no médica	1.126	582	186	2.343
Promedio camas disponibles	386	198	128	890
Costo de bienes y servicios	18.200	12.000	3.240	53.600
Deavrs	0,774	0,144	0,530	1,000

Los costos de bienes y servicios (costbsyss\_~r) están medidos en millones de pesos.

**TABLA N° 8**  
**Detalle índice DEA de la muestra 1**

ESTABLECIMIENTOS	DEA
Hospital Dr. Juan Noé Crevanni (Arica)	0,792
Hospital Dr. Ernesto Torres Galdames (Iquique)	0,761
Hospital Dr. Antonio Tirado Lanús (Ovalle)	0,870
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	0,578
Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	0,878
Hospital San Martín (Quillota)	0,726
Hospital de San Camilo (San Felipe)	0,793
Complejo Hospitalario San José	0,713
Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río	0,677
Hospital San Juan de Dios	0,726
Hospital Dr. Félix Bulnes Cerda	0,530
Hospital Clínico San Borja-Arriarán	0,534
Hospital de Urgencia Asistencia Pública Dr. Alejandro del Río	0,892

Hospital El Salvador	1,000
Hospital Dr. Luis Tisné B.	0,675
Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna	1,000
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y Cirugía Torácica	1,000
Hospital Barros Luco Trudeau	0,811
Hospital Dr. Exequiel González Cortés	0,902
Hospital El Pino	0,688
Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Río	0,652
Hospital Regional de Rancagua	0,796
Hospital San Juan de Dios de Curicó	0,925
Hospital Presidente Carlos Ibáñez del Campo (Linares)	0,875
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	0,929
Hospital Clínico Regional Dr. Guillermo Grant Benavente (Concepción)	0,690
Complejo Asistencial Dr. Víctor Ríos Ruiz (Los Angeles)	0,652
Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Temuco)	0,749
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	0,582
Hospital de Puerto Montt	0,839
Hospital Regional (Coihaique)	0,535
Hospital de Castro	1,000

**TABLA N° 9**  
**Resumen DEA muestra 1**

PROMEDIO	DESV EST	PROP EFI
0,774098	0,141491	12,5%

## MUESTRA 2

### Variables de estudio.

**TABLA N° 10**  
**Variables utilizadas para el cálculo del índice DEA**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
Total ley médica	270	161	13	740
Total dotación no médica	1.029	522	87	2.280
Promedio camas disponibles	359,55	173,35	129,08	811,25
Costo de bienes y servicios	7.640	5.160	1.310	21.900
Altas ponderadas	12.343,42	6.219,82	3.226,38	28.634,16
Deavrs	0,86	0,13	0,54	1,00

**TABLA N° 11****Detalle índice DEA de la muestra 2**

ESTABLECIMIENTOS	DEA
Hospital Dr. Juan Noé Crevanni (Arica)	0,862
Hospital Dr. Ernesto Torres Galdames (Iquique)	0,765
Hospital Dr. Leonardo Guzmán (Antofagasta)	0,907
Hospital San José del Carmen (Copiapó)	0,796
Hospital San Juan de Dios (La Serena)	0,900
Hospital San Pablo (Coquimbo)	0,940
Hospital Dr. Antonio Tirado Lanús (Ovalle)	0,908
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	0,763
Hospital Claudio Vicuña (San Antonio)	1,000
Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	1,000
Hospital San Martín (Quillota)	0,815
Hospital de San Camilo (San Felipe)	0,887
Complejo Hospitalario San José (Santiago, Independencia)	0,772
Hospital Clínico de Niños Dr Roberto del Río (Santiago, Independencia)	0,777
Hospital San Juan de Dios (Santiago, Santiago)	0,714
Hospital Dr. Félix Bulnes Cerda (Santiago, Quinta Normal)	0,591
Hospital Clínico San Borja-Arriarán (Santiago, Santiago)	0,695
Hospital de Urgencia Asistencia Pública Dr. Alejandro del Río (Santiago, Santiago)	0,924
Hospital El Salvador (Santiago, Providencia)	1,000
Hospital Dr. Luis Tisné B (Santiago, Peñalolén)	0,690
Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna (Santiago, Providencia)	1,000
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y Cirugía Torácica	1,000
Hospital Barros Luco Trudeau (Santiago, San Miguel)	0,920
Hospital Dr. Exequiel González Cortés (Santiago, San Miguel)	1,000
Hospital El Pino (Santiago, San Bernardo)	0,735
Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Río (Santiago, Puente Alto)	1,000
Hospital Regional de Rancagua	0,840
Hospital San Juan de Dios (Curicó)	0,885
Hospital Presidente Carlos Ibáñez del Campo (Linares)	0,985
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	0,946
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	1,000
Complejo Asistencial Dr. Víctor Ríos Ruiz (Los Angeles)	0,896
Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Temuco)	1,000
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	0,790
Hospital Base de Osorno	0,807

Hospital de Puerto Montt	0,852
Hospital Regional (Coihaique)	0,627
Hospital Dr. Lautaro Navarro Avaria (Punta Arenas)	0,539
Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)	1,000
Hospital de Castro	1,000

**TABLA N° 12**  
**Resumen DEA muestra 2**

PROMEDIO	DESV EST	PROP EFI
0,863175	0,125608	27,5%

El índice DEA a retornos variables a escala fue un poco inferior en la muestra 1 (0,774) comparado con la 2 (0,86). Esto explica que para ambas muestras, independiente del tiempo de análisis y del número de hospitales estudiados, existe un nivel promedio de ineficiencia relativa de 14% y de 23%, respectivamente. Es decir, con los recursos disponibles, los hospitales analizados como un conjunto habrían tenido la potencialidad de optimizar su producción de egresos hospitalarios ajustados por complejidad, en los porcentajes antes señalados para cada grupo analizado.

Los mínimos DEA observados fueron muy similares 0,53 y 0,54, es decir, hay a lo menos un hospital que puede aumentar su capacidad de egresos al doble de lo que actualmente está produciendo.

Hay que destacar que la construcción del modelo DEA se hace sobre la base de una frontera de eficiencia construida a partir de los mejores exponentes del grupo a quienes se les asigna el máximo valor de 1. En ambas muestras, cuatro hospitales ocuparon la frontera de eficiencia. Hospital del Salvador, Hospital Luis Calvo Mackenna, Instituto de Enfermedades Respiratorias y Hospital de Castro. En el grupo 2 también estuvo en la frontera de eficiencia los Hospitales Exequiel González Cortés, Gustavo Fricke, Hernán Henríquez Aravena de Temuco y Sótero del Río. Este cambio del conjunto de hospitales que se encuentran en la frontera se explica porque en cada momento el conjunto de hospitales estudiados es diferente y porque las condiciones de eficiencia son dinámicas.

Los cambios de los promedios de eficiencia entre ambas muestras, nos aporta una visión general del conjunto de hospitales estudiados y el orden de magnitud de los niveles de eficiencia alcanzados. Más importante que el promedio de eficiencia alcanzado las muestras estudiadas, interesa analizar los niveles de eficiencia de cada hospital y sobre esa base establecer las variables que la determinan, a objeto de movilizarlos hacia la eficiencia. La metodología de *benchmarking* nos permite buscar los óptimos sobre aquellos que exhiben los mejores rendimientos.

#### **IV.4**

### **FACTORES DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y NO PRODUCTIVA DE LOS HOSPITALES CHILENOS**

El conocimiento de los diferentes niveles de eficiencia de los hospitales estudiados cobrará mayor valor si podemos establecer las variables que están determinando estas variaciones. De esta manera, se pueden formular intervenciones según la naturaleza de las causales advertidas en el ámbito de la gestión en sus diferentes niveles micro, meso e incluso macro, hasta llegar a proponer acciones de políticas justificadas por los resultados obtenidos.

Para ellos, en esta tesis se ha trabajado con diferentes variables independientes de los indicadores de eficiencia definidos, cuya justificación ya ha sido tratado con anterioridad.

A continuación, se presentan las variables independientes asociadas a la producción y aquellas no asociadas a la producción para cada uno de las muestras estudiadas.



## MUESTRA 1

**TABLA N° 13**

**Variables independientes asociadas a la producción**

VARIABLE	MEDIA	DES. EST.	MIN	MAX
Total horas médicas	6.259,03	3.520,66	572	14.703
Número enfermeras matronas	201,72	100,56	62	438
Altas grd	29.860,78	14.825,72	9.456	63.270
Productividad médica	6,05	6,78	2,67	42,68
Productividad enfermeras matronas	152,58	36,97	100,86	263,39
Pago prestación valorizada 2011	3.750	5.730	2,91	17.000
Pago prestación institucional 2011	7.890	10.700	4,25	34.600
PPV/PPI	0,55	0,37	0,19	2,22
Balanced Score Care 2012	0,81	0,06	0,69	0,95
Balanced Score Care 2012*	0,83	0,09	0,65	1,00
Costos directos egresos	19.900	12.500	5.290	55.900
Costos indirectos egresos	27.600	17.600	6.820	84.100
Costos directos/ Costos indirectos	0,777	0,305	0,225	1,536
Estancia media	6,32	1,59	4,70	11,66
Indice de complejidad	0,85	0,22	0,65	1,80
Estancia ajustada	5,63	3,13	3,20	18,17

La productividad médica se calcula como el cociente entre los egresos de cada hospital asociado a GRD sobre el total de horas médicas contratadas en el período. La productividad de enfermeras y matronas se calcula como el cociente entre los egresos de cada hospital asociado a GRD sobre el número total de enfermeras y matronas contratadas en cada hospital. La variable ppvppi muestra el cociente entre los ingresos percibidos por concepto de pago de prestaciones valoradas sobre los ingresos percibidos por concepto de pago de prestaciones institucionales.

**TABLA N° 14****Variables independientes no asociadas a la producción**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
Ingreso comuna	206.801	81.218	114.531	499.908
Pobreza comuna	15,57	5,15	6,68	25,64
Escolaridad comuna	10,51	1,56	8,75	17,49

**MUESTRA 2****TABLA N° 15****Variables independientes asociadas a la producción**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
Total horas médicas	5.654	3.206	440	14.703
Número enfermeras matronas	184	91	6	412
Altas grd	15.197	7.257	4.453	34.448
Productividad médica	3,54	3,71	1,59	21,06
Productividad enfermeras matronas	114,51	188,61	46,67	1.270,00
Pago prestación valorizada 2011	4.140	5.788	3	17.017
Pago prestación institucional 2011	8.706	10.732	4	34.600
PPV/PPI	0,55	0,38	0,19	2,22
Balanced Score Care 2012	0,81	0,06	0,67	0,95
Balanced Score Care 2012*	0,82	0,09	0,65	1,00
Costos directos egresos	8.280	5.000	2.350	24.000
Costos indirectos egresos	11.500	7.370	2.660	33.800
Costos directos/ Costos indirectos	0,79	0,31	0,21	1,51
Estancia media	6,06	1,42	4,21	11,24
Indice de complejidad	0,82	0,20	0,61	1,77
Estancia ajustada	8,52	4,56	3,04	27,02

La productividad médica se calcula como el cociente entre los egresos de cada hospital asociado a GRD sobre el total de horas médicas contratadas en el período. La productividad de enfermeras y matronas se calcula como el cociente entre los egresos de cada hospital asociado a GRD sobre el número total de enfermeras y matronas contratadas en cada hospital.

**TABLA N° 16**  
**VARIABLES INDEPENDIENTES NO ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN**

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MIN	MAX
Ingreso comuna	196.367	74.141	106.653	502.604
Pobreza comuna	15,44	5,91	6,65	37,73
Escolaridad comuna	10,18	0,91	8,57	12,55

#### DETECCIÓN DE MULTICOLINEALIDAD

La multicolinealidad es un problema muestral pues está asociada a la configuración concreta del set de variables explicativas y por ende no existen contrastes estadísticos que sean aplicables para su detección. En cambio, se dan reglas prácticas que tratan de determinar en qué medida la multicolinealidad afecta gravemente a la estimación y contraste de un modelo. La más común es el estudio del Factor de Inflación de la Varianza (FIV).

#### FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA (FIV)

En un modelo de regresión múltiple el Factor de Inflación de la Varianza (FIV) es la razón entre la varianza observada del coeficiente de una variable explicativa en particular y la que habría sido en caso de que tal variable estuviera correlacionada con el resto de variables utilizadas en el modelo. En otras palabras, el FIV muestra en qué medida se “agrandan” la varianza del estimador como consecuencia de la asociación lineal presente entre las variables explicativas del modelo. Como medida general se tiene que la colinealidad se considera relevante de considerar siempre que la raíz cuadrada del FIV para una variable exceda de 2 (122).

## APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE MULTICOLINEALIDAD

### MUESTRA 1 DE HOSPITALES

**TABLA N° 17**

**Coefficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas directamente relacionadas con la producción**

	PROD MEDICA	PRO DENFMAT	PPVPPI	Bsc.2012	CD.CI	ESTAN CIAAJ
Productividad médica	1					
Productividad enfermeras matronas	-0,019	1				
PPV/PPI	0,199	-0,244	1			
Balanced Score Care 2012	-0,026	-0,179	0,400*	1		
Costos directos/ Costos indirectos	-0,333*	0,147	-0,404*	-0,050	1	
Estancia ajustada	0,435*	-0,401*	0,798*	0,235	-0,450*	1

\* significancia al 5%.

**TABLA N° 18**

**Coefficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas indirectamente relacionadas con la producción**

	INGRCOMUNA	POBRECOMUNA	ESCOLACOMUNA
Ingreso comuna	1		
Pobreza comuna	-0,580*	1	
Escolaridad comuna	0,620*	-0,160	1

\* significancia al 5%.

### MEDICIÓN DEL GRADO DE MULTICOLINEALIDAD PRESENTE EN EL MODELO ORIGINAL

A continuación, se utiliza el Factor Inflador de la Varianza (FIV) como indicador de una presencia elevada de multicolinealidad en las variables explicativas. Como regla de decisión se consideró el valor de la raíz cuadrada del FIV el cual indica el tamaño del error estándar asociado a la variable independientes del modelo comparado con el que tendría si estuviera correlacionado con el resto de las otras variables independientes. En resumen, se considera

como con un alto riesgo de multicolinealidad a las variables que posean un FIV con raíz cuadrada mayor a 2 (122).

**TABLA N° 19**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo sólo con variables directamente relacionadas con la producción**

VARIABLE	ESTANCIA-AJ	PPVPPI	PROD MEDICA	ESPECIA LIZ~O	CDCI
Valor FIV	5,41	3,67	1,82	1,78	1,34
Decisión	Considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	prodenfmat	bsc2012v2			
Valor FIV	1,33	1,26			
Decisión	No considerable	No considerable			

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

La variable de estancia ajustada por complejidad es la que presenta el mayor valor de FIV (5,41) y cuya raíz cuadrada es de 2,32 lo que sugiere un riesgo de multicolinealidad considerable, la variable que sigue en magnitud es la relación entre los pagos PPV respecto a los pagos PPI con un valor FIV de 3,67 pero cuya raíz cuadrada es de 1,91 no siendo suficiente para asignarle un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado. El resto de las variables presentan FIV bajos y por tanto sus raíces cuadradas no sugieren riesgos de multicolinealidad a considerar.

**TABLA N° 20**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción**

VARIABLE	INGR COMUNA	ESTANCIAAJ	PPVPPI	PROD MEDICA	ESCOLA COMUNA
Valor FIV	6,61	5,55	3,71	3,03	2,64
Decisión	Considerable	Considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	pobrecomuna	especializ~o	bsc2012v2	Prodenfmat	cdci
Valor FIV	2,34	2,01	1,62	1,55	1,53
Decisión	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

La variable que mide el ingreso de la comuna asociada a los pacientes de cada hospital (ingrcomuna) presenta el mayor FIV (6,61) y cuyo valor de la raíz cuadrada corresponde a 2,57 lo que sugiere un riesgo considerable de multicolinealidad, la variable de estancia ajustada por complejidad (estanciaaj) es la con el segundo mayor valor de FIV (5,55) y cuya raíz cuadrada es de 2,36 lo que sugiere un riesgo de multicolinealidad considerable, la variable que sigue en magnitud es la relación entre los pagos PPV respecto a los pagos PPI (ppvppi) con un valor FIV de 3,71 pero cuya raíz cuadrada es de 1,92 no siendo suficiente para asignarle un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado. El resto de las variables presentan FIV bajos y por tanto sus raíces cuadradas no sugieren riesgos de multicolinealidad a considerar.

## TRATAMIENTO DE LA MULTICOLINEALIDAD

**Para el tratamiento de la multicolinealidad tradicionalmente se proponen las siguientes soluciones:**

- Eliminación de variables.
- Aumento de la muestra.
- Consideración de información extramuestral.
- Transformación de las variables.

Dado que la naturaleza del modelo que está estudiando dificulta la incorporación de nueva información, no es posible aumentar el tamaño de la muestra. Tampoco es posible utilizar la agregación de variables instrumentales en ambas muestras. Lo que se propone entonces es aplicar la eliminación de la variable Estancia ajustada por complejidad (estanciaAj) de entre las variables directamente ligadas con la producción para la muestra 1, dado que no se cuenta con otras variables para introducir en el modelo, que permitan resolver la colinealidad mediante el uso de variables instrumentales. Para la muestra 2 existe el registro del porcentaje de outliers para el período estudiado de los hospitales de la muestra, pudiendo utilizarse como una variable instrumental (ver Tabla 2). Para aquellas variables indirectamente ligadas a la producción se propone la implementación de un análisis factorial de manera de sintetizar la información común de tales variables de corte social en un único factor.

## ANÁLISIS FACTORIAL

Es una técnica utilizada para reducir o simplificar la información contendida dentro de un grupo de variables. Se basa en análisis de la varianza común que pueda existir dentro de un set

de datos, para lo que se utiliza la matriz de correlación de las variables en cuestión. La idea principal tras éste análisis es encontrar los factores comunes a un set de variables con una alta varianza común. Dichos factores se construyen como la suma ponderada de las variables estudiadas, donde la ponderación dependerá de la relación que cada variable pueda tener con el factor.

En síntesis, si contamos con 3 variables (A, B y C) con una alta varianza en común será posible calcular un factor común (F) como combinación lineal de las variables multiplicado por sus ponderaciones (Pa, Pb y Pc).

$$F = A * Pa + B * Pb + C *$$

En nuestro caso el análisis factorial será utilizado con el fin de reducir la dimensión del set de variables no relacionadas directamente con la producción de manera de obtener un único factor que represente el efecto de las variables sociales asociadas a la población atendida en cada hospital (Tabla N° 18).

#### MEDICIÓN DEL GRADO DE MULTICOLINEALIDAD PRESENTE EN EL MODELO UNA VEZ IMPLEMENTADO UN TRATAMIENTO CONTRA LA MULTICOLINEALIDAD

**TABLA N° 21**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo sólo con variables directamente relacionadas con la producción una vez aplicado un tratamiento sobre multicolinealidad**

VARIABLE	PPVPPI	ESPECIA	PPVPPI	PROD MEDICA	ESCOLA COMUNA
Valor FIV	1,69	1,45	1,33	1,23	1,23
Decisión	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	prodenfmat				
Valor FIV	1,19				
Decisión	No considerable				

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

Tras la aplicación del tratamiento de multicolinealidad en las variables que presentaban valores considerables se tiene que ahora el mayor valor del FIV lo tiene la variable que mide la relación entre los pagos PPV respecto a los pagos PPI con un valor de 1,69 y a la que le corresponde un valor de raíz cuadrada de 1,69 no pudiéndose asignar un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado, criterio que se extrapola a todas las demás variables con valores FIV menores.

**TABLA N° 22**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción una vez aplicado el tratamiento sobre multicolinealidad**

VARIABLE	FACSOC	PROD MEDICA	PPVPPI	ESPECIALIZ~O	CDCI
Valor FIV	2,59	2,27	1,71	1,67	1,33
Decisión	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	prodenfmat	bsc2012v2			
Valor FIV	1,32	1,23			
Decisión	No considerable	No considerable			

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

En éste caso, se observa que tras la aplicación del tratamiento de multicolinealidad en las variables que presentaban valores considerables se tiene que ahora el mayor valor del FIV lo tiene la variable que representa el factor común sobre las variables que mide la dimensión social asociada a los pacientes en cada hospital (facsoc) con un valor de 2,59 y a la que le corresponde un valor de raíz cuadrada de 1,61 no pudiéndose asignar un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado, criterio que se extrapola a todas las demás variables con valores FIV menores.



## MUESTRA 2 DE HOSPITALES

**TABLA N° 23**

**Coefficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas directamente relacionadas con la producción**

	PROD MEDICA	PROD ENFMAT	PPVPPI	Bscv 22012	CD.CI	ESTAN CIAAJ
Productividad médica	1					
Productividad enfermeras matronas	0,710*	1				
PPV/PPI	0,110	0,320	1			
Balanced Score Care 2012	0,010	0,000	0,400*	1		
CD.CI	0,020	-0,170	-0,440*	-0,070	1	
Estancia ajustada	0,340*	0,660*	0,770*	0,270	-0,390*	1

\* significancia al 5%.

**TABLA N° 24**

**Coefficientes de correlación lineal de Pearson en las variables explicativas no directamente relacionadas con la producción**

	INGRCOMUNA	POBRECOMUNA	ESCOLACOMUNA
Ingreso comuna	1		
Pobreza comuna	-0,630*	1	
Escolaridad comuna	0,770*	-0,660*	1

\* significancia al 5%.

## MEDICIÓN DEL GRADO DE MULTICOLINEALIDAD PRESENTE EN EL MODELO

**TABLA N° 25**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo sólo con variables directamente relacionadas con la producción**

VARIABLE	ESTANCIA-AJ	PPVPPI	ESPECIALIZ~O	PRODEN FMAT	PROD MEDICA
Valor FIV	5,51	3,08	2,13	1,71	1,5
Decisión	Considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	cdci	bsc2012v2			
Valor FIV	1,37	1,21			
Decisión	No considerable	No considerable			

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

La variable de estancia ajustada por complejidad (estanciaaj) es la que presenta el mayor valor de FIV (5,51) y cuya raíz cuadrada es de 2,34 lo que sugiere un riesgo de multicolinealidad considerable, la variable que sigue en magnitud es la relación entre los pagos PPV respecto a los pagos PPI (ppvppi) con un valor FIV de 3,08 pero cuya raíz cuadrada es de 1,75 no siendo suficiente para asignarle un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado. El resto de las variables presentan FIV bajos y por tanto sus raíces cuadradas no sugieren riesgos de multicolinealidad a considerar.

**TABLA N° 26**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción**

VARIABLE	INGR COMUNA	ESTANCIA AJ	ESCOLA COMUNA	PPVPPI	POBRE COMUNA
Valor FIV	6,87	6,43	4,22	3,35	3,05
Decisión	Considerable	Considerable	Considerable	No considerable	No considerable
Variable	prodmedica	especializ~o	prodenfmat	Cdci	bsc2012v2
Valor FIV	2,83	2,35	2,19	1,54	1,45
Decisión	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

La variable que mide el ingreso de la comuna asociada a los pacientes de cada hospital (ingcomuna) presenta el mayor FIV (6,87) y cuyo valor de la raíz cuadrada corresponde a 2,62 lo que sugiere un riesgo considerable de multicolinealidad, la variable de estancia ajustada por complejidad (estanciaaj) es la con el segundo mayor valor de FIV (6,43) y cuya raíz cuadrada es de 2,53 lo que sugiere un riesgo de multicolinealidad considerable, la tercera variable con un alto FIV es la que mide los años de escolaridad de la comuna asociada a los pacientes de cada hospital (escolacomuna) con un valor de 4,22 y raíz cuadrada de 4,22 presentando un riesgo de multicolinealidad considerable, la variable que sigue en magnitud es la relación entre los pagos PPV respecto a los pagos PPI (ppvppi) con un valor FIV de 3,35 pero cuya raíz cuadrada es de 1,83 no siendo suficiente para asignarle un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado. El resto de las variables presentan FIV bajos y por tanto sus raíces cuadradas no sugieren riesgos de multicolinealidad a considerar.

#### TRATAMIENTO DE LA MULTICOLINEALIDAD

Para el tratamiento de la multicolinealidad se propone utilizar variables instrumentales mediante la incorporación de los % de outliers de los hospitales de la muestra, registrados durante ese mismo año. Para las variables no asociadas al proceso productivo se aplicara análisis factorial (Tabla N° 24).

**TABLA N° 27**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo sólo con variables directamente relacionadas con la producción una vez aplicado un tratamiento sobre multicolinealidad**

VARIABLE	PPVPPI	ESPECIALIZ~O	CDCI	PRODEN FMAT	BSC2012V2
Valor FIV	1,74	1,53	1,36	1,32	1,21
Decisión	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	prodmedica				
Valor FIV	1,2				
Decisión	No considerable				

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

Tras la aplicación del tratamiento de multicolinealidad en las variables que presentaban valores considerables se tiene que ahora el mayor valor del FIV lo tiene la variable que mide la relación entre los pagos PPV respecto a los pagos PPI con un valor de 1,74 y a la que le corresponde un valor de raíz cuadrada de 1,31 no pudiéndose asignar un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado, criterio que se extrapola a todas las demás variables con valores FIV menores.

**TABLA N° 28**

**Factor inflador de la varianza (FIV) en el modelo incluyendo variables no directamente relacionadas con la producción una vez aplicado el tratamiento sobre multicolinealidad**

VARIABLE	FACSOC	PROD MEDICA	PRODEN FMAT	PPVPP	ESPECIALIZ~O
Valor FIV	2,96	1,84	1,78	1,74	1,69
Decisión	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable	No considerable
Variable	bsc2012v2	cdci			
Valor FIV	1,43	1,4			
Decisión	No considerable	No considerable			

Los valores presentados corresponden a los FIV. La regla de decisión está hecha en base al valor de la raíz cuadrada de éstos.

En éste caso, se observa que tras la aplicación del tratamiento de multicolinealidad en las variables que presentaban valores considerables se tiene que ahora el mayor valor del FIV lo tiene la variable que representa el factor común sobre las variables que mide la dimensión social asociada a los pacientes en cada hospital (Factor social) con un valor de 2,96 y a la que le corresponde un valor de raíz cuadrada de 1,72 no pudiéndose asignar un riesgo considerable de multicolinealidad según el criterio utilizado, criterio que se extrapola a todas las demás variables con valores FIV menores.

Ahora presentamos los resultados de los modelos de regresión lineal entre las variables dependientes asociadas al desempeño de las unidades hospitalarias (Índice DEA, Costo Medio de egresos y Precio Base) y un set de variables explicativas divididas en las asociadas directamente a la producción (Especializado, Productividad médica, Productividad de enfermeras y matronas, Cociente entre PPV y PPI, Resultado parcial sobre el *Balanced Scorecard*, Cociente entre costos directos y costos indirectos, Estancia ajustada por complejidad) y aquellas no asociadas directamente a la producción representadas por la variable de factor social que

se obtuvo del análisis factorial (en base a los Índices de ingreso comunal, de pobreza comunal, de escolaridad comunal). Se utiliza un modelo por cada variable dependiente, los que se subdividen en aquellos en los que solo se considera el efecto de las variables asociadas directamente a la producción y aquellos que adicionalmente incluyen las variables no asociadas directamente a la producción. Esta especificación da un total de seis modelos distintos que se presentan a continuación:

- M1:** Índice de eficiencia DEA asumiendo rendimientos variables.
- M2:** Logaritmo de los Costos Medios de los egresos hospitalarios.
- M3:** Logaritmo de los Precios Bases asociados a los egresos hospitalarios.

## RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS UNA VEZ AJUSTADOS POR MULTICOLINEALIDAD

### MUESTRA 1

**TABLA N° 29**  
**Modelos de regresión lineal**

VARIABLES	DEA sin	social	DEA con	social	CME sin	social	CME con	social	PB sin	social	PB con	social
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
Constante	0,148	0,56	0,140	0,58	15,074	0,00	15,072	0,00	15,196	0,00	15,195	0,00
Especializado	0,265	0,00	0,247	0,01	0,356	0,10	0,301	0,15	0,099	0,55	0,057	0,73
Productividad médica	0,074	0,00	0,073	0,00	-0,004	0,12	-0,01	0,12	-0,01	0,00	-0,014	0,03
Productividad enfermeras matronas	0,000	0,61	0,001	0,52	-0,003	0,00	-0,003	0,00	-0,002	0,03	-0,002	0,05
PPV/PPI	0,176	0,02	0,185	0,06	0,313	0,06	0,298	0,07	-0,004	0,97	-0,017	0,89
Balanced Score Care 2012	-0,011	0,98	-0,021	0,95	-0,825	0,11	-0,833	0,13	-0,733	0,08	-0,739	0,09
Costos directos/ Costos indirectos	0,114	0,24	0,117	0,23	-0,178	0,15	-0,176	0,18	-0,171	0,11	-0,169	0,13
Factor social			0,026	0,59			0,062	0,33			0,048	0,39
R cuadrado	0,2009	0,013	0,2025	0,012	0,6688	0,000	0,6818	0,000	0,3931	0,000	0,4144	0,000

En el modelo DEA sin componente social se tienen valores de significancia en las variables de especializado, de productividad médica y en el ratio ppv-ppi, con valores positivos y significativos al 1%, 1% y 5%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,2009 con una significancia del 5%.

En el modelo DEA con el factor social se obtienen valores de significancia en las variables de especializado, de productividad médica, relación entre los pagos PPV/PPI, con valores positivos y significativos al 1%, 1%, y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,2025 con una significancia del 5%.

En el modelo de Costos Medios por Egreso, sin componente social, se obtienen valores de significancia en las variables de especializado, productividad de enfermera y matronas y en el ratio ppv-ppi, presentando significancias de 10%, 1%, 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,6688 con significancia global 1%.

En el modelo de Costos Medios por Egreso con el factor social se obtienen valores de significancia en las variables de productividad enfermera y matrona y la relación entre los pagos PPV/PPI, presentando significancias de 1% y 10% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,6818 con una significancia del 1%.

En el modelo de Precio Base, sin componente social, se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica, productividad de enfermeras y matronas y el puntaje asignado en el *Balanced ScoreCard*, presentando significancias de 1%, 5% y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,3931 con una significancia del 1%.

En el modelo de Precio Base, con factor social, se obtienen valores de significancia en las variables de productividad médica, productividad de enfermera y matrona y resultado en el *Balanced Scorecard*, presentando significancias de 5%, 10% y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,4144 con una significancia del 1%.

**TABLA N° 30**  
**Modelos de elasticidad**

VARIABLES	log CME sin social		log CME con social		log PB sin social		log PB con social	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
Constante	16,720	0,00	16,289	0,00	15,605	0,00	15,418	0,00
log Especializado	0,386	0,05	0,323	0,12	0,095	0,52	0,067	0,68
log Productividad médica	-0,073	0,30	-0,165	0,19	-0,133	0,08	-0,173	0,19
log Productividad enfermeras matronas	-0,557	0,00	-0,439	0,04	-0,294	0,07	-0,243	0,20
log PPV/PPI	0,157	0,20	0,158	0,18	-0,035	0,71	-0,035	0,70
log Balanced Score Care 2012	-0,566	0,18	-0,589	0,18	-0,554	0,11	-0,565	0,13
log Costos directos/ Costos indirectos	-0,153	0,10	-0,147	0,11	-0,107	0,25	-0,105	0,27
log Factor social			0,066	0,28			0,029	0,64
R cuadrado	0,656	***	0,670	***	0,368	***	0,377	***

En la especificación de elasticidades de costos medios se obtienen valores de significancia en las variables de especializado, productividad de enfermera y matronas y en la razón cd-ci, presentando significancias de 10%, 1%, 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,656 con significancia global del 1%. En la especificación que considera el factor social se obtienen valores de significancia en las variables de productividad de enfermera presentando una significancia de 5% mientras que el ajuste global del modelo es de 0,670 con significancia global del 1%.

En la especificación de elasticidades de Precio Base se obtienen valores de significancia en las variables de productividad médica y productividad de enfermera, presentando ambas significancias de 10% mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,368 con significancia global del 1%. En la especificación que considera el factor social no se obtienen valores de significancia individual en las variables, sólo en el ajuste global se consigue significancia para el valor de 0,377.

---

Adicionalmente se probaron modelos con un solo componente de productividad, sumando la tipo médica y de enfermeras y matronas. En estos casos no se encontraron diferencias mayores respecto de las obtenidas en el modelo original.

## MUESTRA 2

**TABLA N° 31**  
**Modelos de regresión lineal**

VARIABLES	DEA sin	social	DEA con	social	CME sin	social	CME con	social	PB sin	social	PB con	social
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
Constante	0,296	0,575	0,312	0,568	14,756	0,000	14,870	0,000	15,092	0,000	15,197	0,000
Estancia ajustada	-0,025	0,592	-0,024	0,601	0,042	0,192	0,043	0,212	0,032	0,298	0,033	0,272
Especializado	0,320	0,218	0,311	0,195	0,193	0,137	0,123	0,376	-0,016	0,910	-0,080	0,567
Productividad médica	0,145	0,003	0,136	0,002	-0,028	0,006	-0,041	0,000	-0,035	0,000	-0,047	0,000
Número enfermeras matronas	-0,002	0,634	-0,001	0,637	-0,004	0,120	-0,002	0,318	-0,002	0,357	-0,001	0,721
PPV/PPI	0,631	0,071	0,616	0,073	-0,010	0,967	-0,012	0,960	-0,246	0,308	-0,248	0,260
Balanced Score Care 2012	0,060	0,887	0,059	0,896	-0,767	0,033	-10,640	0,008	-0,784	0,013	-10,575	0,005
Costos directos/ Costos indirectos	0,173	0,201	0,163	0,225	-0,181	0,021	-0,145	0,074	-0,194	0,048	-0,162	0,122
Factos social			-0,003	0,961			0,097	0,119			0,089	0,236
R cuadrado	0,122	0,064	0,126	0,059	0,846	0,000	0,870	0,000	0,556	0,000	0,608	0,000

En el modelo DEA sin componente social se tienen valores de significancia en la productividad médica y en el ratio ppv-ppi, con valores positivos y significativos al 1% y 10%, respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,122 con una significancia del 10%.

En el modelo DEA con factor social se tienen valores de significancia en las de productividad médica y la proporción del pago por PPV sobre el pago por PPI y significativos al 1% y 10% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,126 con una significancia del 10%.

En el modelo de Costos Medios por Egreso sin componente social, se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica y resultado obtenido en el *Balanced Scorecard* presentando significancias de 1% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,846 con una significancia del 1%.

En el modelo de costos medio de egresos con factor social se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica, el resultado en el *Balanced Scorecard* y la razón de costos directos sobre costos indirectos con significativos del 1%, 1% y 10% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,87 con una significancia del 1%.



En el modelo de precio base sin componente social, se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica, resultado en el *Balanced Scorecard* y la razón de costos directos sobre costos indirectos, con valores significativos de 1%, 5% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,556 con una significancia del 1%.

En el modelo de precio base con factor social se tienen valores de significancia en las variables de productividad médica y resultado en el *Balanced Scorecard* ambos con significancias del 1%, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,608 con una significancia del 1%.

**TABLA N° 32**  
**Modelos de elasticidad**

VARIABLES	log CME sin social		log CME con social		log PB sin social		log PB con social	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
Constante	12,357	0,000	11,891	0,000	11,502	0,000	11,134	0,000
log Estancia ajustada	0,730	0,020	0,738	0,020	0,710	0,097	0,717	0,087
log Especializado	0,120	0,365	0,091	0,521	-0,147	0,441	-0,170	0,396
log Productividad médica	-0,242	0,002	-0,288	0,011	-0,292	0,003	-0,328	0,026
log Productividad enfermeras matronas	0,019	0,952	0,126	0,685	0,258	0,514	0,342	0,368
log PPV/PPI	-0,093	0,472	-0,098	0,383	-0,266	0,135	-0,271	0,091
log Balanced Score Care 2012	-0,593	0,028	-0,719	0,024	-0,670	0,024	-0,768	0,046
log Costos directos/ Costos indirectos	-0,092	0,193	-0,082	0,292	-0,056	0,600	-0,048	0,670
log Factor social			0,050	0,518			0,039	0,696
R cuadrado	0,803	0,000	0,808	0,000	0,155	0,000	0,159	0,000

En la especificación de elasticidades se obtienen valores de significancia en las variables de estancia ajustada, productividad médica y el resultado en el *Balanced Scorecard* presentando una significancia de 5%, 1% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,803 con significancia global del 1%. En la especificación que considera el factor social se obtienen valores de significancia en las variables de estancia ajustada, productividad médica y el resultado obtenido en el *Balanced Scorecard* todas significativas al 5%, mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,808 con significancia global del 1%.

En la especificación de elasticidades se obtienen valores de significancia en las variables de estancia ajustada, productividad médica y el resultado obtenido en el *Balanced Scorecard* con significancias del 10%, 1% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo es de 0,155 con significancia global del 1%. En la especificación que considera el factor social se obtienen valores de significancia en las variables de estancia ajustada, productividad médica, la relación entre el pago PPV sobre el pago PPI y el resultado obtenido en el *Balanced Scorecard*, con significancias del 10%, 5%, 10% y 5% respectivamente, mientras que el ajuste global del modelo fue de 0,159 con significancia global del 1%.

El análisis de ambas muestras descritas con, para referirse a las variables dependientes Índice DEA, Logaritmo de Costos Medios y Logaritmo del Precio Base, permiten constatar que para todos los modelos cambios en una unidad de productividad médica, modifican de manera significativa el Índice DEA, y también modifican de manera inversa el costo medio y precio base, es decir, el aumento de una unidad de productividad médica, contribuye a mejorar los niveles de eficiencia mientras reduce el costo medio y el precio base de manera significativa.

El aumento de productividad de enfermería también modifica la variable de DEA de manera significativa, aunque es menos consistente que la productividad médica, encontrándose presente solo en el modelo M2, es decir, con cambios de una unidad de productividad de enfermería disminuyen los costos medios de producción. Los cambios de una unidad de estancia ajustada también determinan un aumento del Índice DEA, en los diferentes modelos M1, M2 y M3 de ambos grupos estudiados, aunque con una significancia que oscila entre un 5% y 10%. También producen un incremento de los costos medios y precio base en los modelos con variables sociales y sin ellas. Estos resultados son significativos para la muestra 1 y para el muestra 2 solo para los costos medios sin variables sociales.

La consistencia de estas observaciones son especialmente relevantes ya que no solo se observan resultados significativos para la productividad (médica y también de matronas y enfermeras) de forma transversal entre los tres modelos con las distintas variables dependientes asociadas a eficiencia (DEA, Costo Medio y Precio Base), sino que además tales significancias se repiten al realizar el mismo análisis en otro grupo de hospitales con una distinta composición y horizonte temporal (muestra 1 y muestra 2).

# DISCUSIÓN

En el presente capítulo se discuten los resultados, encontrados a partir de los objetivos propuestos en esta tesis. En primer lugar se discute las determinaciones obtenidas de la eficiencia hospitalaria, de acuerdo a la metodología empleada y habiendo previamente ajustado la producción hospitalaria según riesgo y habiendo calculado el precio base de las prestaciones. En la segunda parte se discute el comportamiento de las variables que pueden explicar los diferentes niveles de eficiencia encontrado para los Hospitales de la muestra.

## **ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA HOSPITALARIA**

La metodología DEA permite establecer de manera comparativa cómo se comportan un grupo de unidades productivas de manera relativa frente a una frontera de eficiencia que se construye a partir de aquellas unidades que presentan los mejores rendimientos (28) (29). Entre sus ventajas metodológicas, existe la posibilidad que tanto los inputs como los outputs de cada unidad puedan incorporarse utilizando sus propias unidades de medida (30). Tampoco se exige al modelo la construcción de una función que requiera estimar el error estándar, por lo que este se le asigna completamente a la unidad de producción, lo que también facilita su construcción (31). Es posiblemente por este motivo que el DEA antes utilizado en muchas industrias haya ocupado un lugar preponderante para evaluar la eficiencia de los hospitales (126). La mayor parte de los autores utilizan esta metodología en contraste con otras aproximaciones como los índices de ratio que poseen limitaciones (127). Es difícil ponderar con la metodología de ratios el peso relativo que aportará cada indicador para evaluar una institución globalmente y hacer análisis comparativos entre ellas. El DEA, en cambio, al ser un modelo no paramétrico y no requerir una función de producción predeterminada, permite incorporar los inputs y outputs que parezcan necesarios para representar de mejor manera el hospital o la sub unidad o servicio hospitalario que se busca medir (128). Una limitación de la metodología DEA es que esta nos entrega información de un momento del hospital y no se puede hacer análisis comparados de diferentes momentos, dado que en ese eje temporal pueden también intervenir otras variables como la innovación tecnológica, que necesariamente influirá en los procesos productivos posteriores y en los niveles de eficiencia. No obstante lo anterior, esta condición no le resta utilidad a la metodología dado que, por tratarse de un benchmarking entre hospitales, permite determinar las posiciones relativas que tomará cada uno en los diferentes momentos que se realice la medición. Para incorporar la variación temporal de la eficiencia hospitalaria y medir su cambio relativo en el tiempo existen otras metodologías, siendo la técnica de Malmquist la más utilizada, sin embargo, en este estudio no se utilizó esta, porque hasta ahora no existía en el medio nacional una forma de capturar de manera sistemática los datos requeridos. En cambio, se logró, en un período específico, instalar la metodología para capturar los datos necesarios

que permitieran hacer mediciones discretas de la eficiencia hospitalaria (129). A partir de las metodologías de captura de información y de los registros instalados en los principales hospitales del país, es posible avanzar para que de manera sistemática se pueda llevar adelante un seguimiento de estos datos para posteriormente avanzar en el conocimiento mediante la aplicación de Malmquist, que permitirá, de manera complementaria al uso de DEA, conocer de qué forma la innovación tecnológica interviene en los cambios de eficiencia de los hospitales. Para este trabajo se obtuvieron dos muestras de hospitales, lo que permitió validar de mejor forma la consistencia de los resultados obtenidos.

En cada muestra denominada 1 y 2, se observó que la eficiencia global del universo estudiado era 0,774 y 0,86, respectivamente, lo que se traduce globalmente en que para cada muestra existe un potencial de optimización de la eficiencia de un 14% y un 23%. Dicho de otra manera, que los hospitales en su conjunto podrían aumentar el número de egresos hospitalarios en esos guarismos, con iguales números de insumos disponibles. No obstante lo anterior, el mayor valor y aplicabilidad que poseen estos resultados es que nos permiten identificar aquellos hospitales que están por debajo de la curva de mejores rendimientos, en diferentes magnitudes. En virtud de esos resultados específicos se pueden tomar medidas de intervención para identificar los procesos productivos que afectan estos niveles de eficiencia y de esa forma realizar las intervenciones pertinentes que les permitan mejorar las brechas con aquellos hospitales de mejor desempeño.

Al comparar la eficiencia global de los hospitales de ambas muestras con diferentes estudios reportados en la literatura, utilizando similares metodologías –DEA, *output* orientado y rendimiento a escala decreciente– y variables de *inputs* y de *outputs* muy similares, considerando como *outputs* los egresos hospitalarios ajustados por complejidad y como *inputs* el número de camas como proxy de bienes de capital, recursos humanos y bienes y servicios, se obtienen resultados diversos. Grosskopf y Valdmanis (1987) (130) hicieron el primer estudio de hospitales en Estados Unidos, en el que compararon 82 hospitales públicos y hospitales de beneficencia. Los hospitales públicos mostraron una eficiencia de 96% y su contraparte ligeramente inferior con un 94%. De manera similar, Ozcan (1992), utilizando datos de la Asociación de Hospitales Americanos, mostró que los hospitales públicos fueron más eficientes (91%) que los de congregaciones religiosas (87%), beneficencia (88%) y privados (83%) (131). Estudios más recientes de los hospitales más grandes de Estados Unidos sobre 600 camas, con datos del 2004, muestran un promedio de eficiencia del 68%, reflejando un promedio de ineficiencia de un 31,5% (132). En Japón, el primer estudio de eficiencia realizado con esta metodología en hospitales municipales mostró una eficiencia global de 0.845. Lo interesante de este trabajo

es que fue utilizado para medir impacto de intervenciones de política en la organización hospitalaria, lo que ilustra de las ventajas de contar con metodologías probadas para conocer el impacto de una industria que por su naturaleza está en permanente evolución y que requiere de intervenciones que deben evaluarse adecuadamente (133). Al igual que lo discutido para este estudio, la ponderación global de la eficiencia es un dato que nos ilustra de manera general la manera de utilizar los recursos, pero no permite intervenir sino solo cuando se conoce la distribución de la ineficiencia por hospitales. En el caso de este estudio por ejemplo solo el 7,6% de los hospitales estaban en la frontera de eficiencia y un 53,4% oscilaban entre 60% y 80% de eficiencia. En el caso de Chile, 43% de los hospitales de la muestra 1 se ubicaron entre un 60% y 80% de eficiencia y, en la muestra 2, un 27%. Es decir, al analizar la distribución de las brechas de eficiencia es posible recoger información más valiosa que puede orientar las intervenciones de planificación y gestión hospitalaria.

También resulta de interés hacer estudios, *inputs* orientados, que permitan establecer de qué manera se puede mantener un nivel de *outputs*, modificando el nivel de *inputs*. En este estudio no se exploró esta aproximación y se optó por trabajar con un modelo *output* orientado, en consideración a que los *inputs* están actualmente dados y no es posible hacer intervenciones sobre ellos. Por otra parte, se sabe que el déficit de camas hospitalarias y las rigideces que impone el actual estatuto administrativo de los hospitales públicos hace inviable pretender modificar estas variables, incluso si se supiera hipotéticamente que existe una sobredotación de personal. Sin embargo, sí es necesario advertir la necesidad de considerar en desarrollos futuros la evaluación de la eficiencia, aplicando modelos *inputs* orientados, sobre todo teniendo en consideración que Chile se encuentra con un ambicioso plan de crecimiento de infraestructura hospitalaria, donde se hace necesario incorporar variables de eficiencia para ajustar las inversiones en función de los requerimientos reales de la población. Necesariamente, estos estudios deben incorporar modelamiento de la eficiencia y no solo basarse en los datos históricos que, como ya ha quedado demostrado, poseen espacios de mejora en el uso de los recursos que debe internalizarse para dimensionar adecuadamente la magnitud de las inversiones sobre una base más real de funcionamiento con niveles de eficiencia técnica que podemos estimar no sea inferior al 90%. Ozcan (1995) estimó, por ejemplo, que en Estados Unidos al menos 3% del PIB destinado a salud se debe a ineficiencias creadas por inversiones de instalaciones sobredimensionadas (134). A la luz de estos antecedentes, aun cuando es posible identificar en Chile que la tasa global país de camas por 1.000 habitantes es poco menos de la mitad del promedio de los países de la OECD, se puede presentar el mismo riesgo descrito por este autor a nivel regional si no se realiza una ajustada estimación de la demanda corregida por eficiencia no histórica sino potencial.

## ANÁLISIS DE FACTORES DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA HOSPITALARIA

El segundo componente del objetivo general de esta tesis fue identificar los factores asociados a la producción, como aquellos no asociados directamente a ella que pudieran relacionarse con los niveles de eficiencia alcanzados en cada una de las muestras.

Como variables dependientes que se correlacionaran con la eficiencia, de acuerdo a los fundamentos expuestos en el marco teórico, se definieron las siguientes: productividad médica, productividad de enfermería, Balanced Scorecard modificado, PPV/PPI, CD/CI, estancia ajustada por complejidad y dummy de hospitales especializados. Como variables no asociadas directamente a los procesos productivos se incluyó Índice de Ingreso, Índice de Pobreza e Índice de Escolaridad.

Mediante un modelo de regresión lineal Tobit se analizó el comportamiento de las variables y su relación con la variable de eficiencia DEA. Además, se diseñaron otros modelos de regresión lineal múltiple para otras dos variables dependientes además del DEA, los Costos Medios y el Precio Base. Finalmente, se construyó un último modelo de regresión para establecer la elasticidad de las variables explicativas expresadas en un modelo Log-Log con las variables Costos Medios y Precio Base.

Del análisis de colinealidad preliminar entre las variables independientes se pudo establecer que la estancia ajustada por complejidad tenía un alto índice de correlación con varias de las otras variables y mediante la determinación del factor inflador de la varianza se pudo corroborar la condición de colinealidad de esta variable sobre el modelo. En la muestra 1 se pudo ajustar el modelo mediante la exclusión de la variable estancia ajustada por complejidad. En cambio, en la muestra 2 se contaba con la presencia del porcentaje de egresos *outliers* de los hospitales durante el período de estudio año 2012 y se pudo ajustar el modelo mediante su incorporación como variable instrumental sin la necesidad de excluir la estancia ajustada. Las variables no asociadas directamente a los procesos productivos también presentaban una alta colinealidad en ambas muestras, siendo tratadas mediante análisis factorial, creando una sola variable que sintetizara la información de las tres y que se denominó factor social.

**A partir de estas consideraciones metodológicas los resultados obtenidos para cada variable analizada permiten establecer lo siguiente:**

- En la muestra 1 se observó que un incremento de la productividad médica se correlaciona

positivamente y de manera estadísticamente significativa con el Índice DEA. De la misma manera, este mismo incremento de la productividad médica se correlaciona de manera inversa y estadísticamente significativa con los Costos Medios y el Precio Base. Estos resultados se repiten con la muestra 2, es decir, de manera consistente se observa que un incremento de la productividad médica afecta favorablemente la eficiencia hospitalaria y esto también se refleja en una disminución de los costos de producción.

De especial interés resulta analizar lo que ocurre con la productividad médica y su correlación con la eficiencia técnica. En la literatura existe evidencia que muestra de qué manera el rendimiento de la actividad médica puede impactar en la eficiencia para servicios o procedimientos específicos. En los servicios de urgencia en Canadá se pudo demostrar mejores resultados cuando los pacientes eran atendidos por staff en comparación a médicos en formación (135). En el nivel primario, otros estudios han demostrado para el seguimiento de pacientes diabéticos diferentes rendimientos utilizando similar metodología propuesta en este estudio (136). También hay estudios para evaluar la eficiencia de la resolución de problemas de salud específicas, como el realizado para una población con sinusitis donde con un modelo DEA *input* orientado se pudo distinguir entre un grupo de 176 médicos aquellos eficiente e ineficientes en la resolución de la enfermedad, a partir de la diferencia en la utilización de recursos estadísticamente significativos entre ambos grupos para la obtención de similares resultados (137).

Los resultados obtenidos en esta tesis corroboran cómo la productividad médica puede correlacionarse positivamente con la eficiencia técnica de todo el hospital y no tan solo en relación a un servicio en particular o una patología específica. Eisenberg (1986) determinó que el 80% de las determinaciones de los inputs de la industria de la salud estaban determinados por los médicos. Posiblemente, este porcentaje haya variado a la baja desde esa publicación, pero la influencia sobre la eficiencia sigue siendo significativa (138). Como se ha señalado al establecer la relevancia que tiene la productividad médica en la eficiencia hospitalaria, como también su influencia en el gasto en salud o cómo esta determina los resultados de procedimientos específicos o de servicios particulares, es de interés profundizar en las determinantes que pueden afectar los niveles de productividad en la práctica profesional, ya sea a nivel colectivo o individual, en relación a un hospital, a un servicio o a un procedimiento singular.



**La productividad médica puede afectarse por diferentes factores entre los que se pueden señalar:**

- Incertidumbre profesional, es decir, por las discrepancias diagnósticas y terapéuticas entre médicos en relación a cada paciente. Por ejemplo, la manera de tratar un paciente con infarto al miocardio, criterios de hospitalización, permanencia de un paciente en una unidad con criterios diferentes de alta, lo que determina estancias más prolongadas, o altas precoces que pueden inducir mayores tasa de reingreso. De este comportamiento se desprende, para aquellas prácticas más habituales, la necesidad de desarrollar protocolos clínicos que permitan aunar los criterios en las diferentes disciplinas y de esta forma evitar la variabilidad que afecta los resultados, como también la interpretación de los mismos.
- También es posible advertir la importancia que tiene el nivel de tecnología con que cuentan los establecimientos hospitalarios. La adecuada tecnología disponible oportunamente para su aplicación clínica permitirá obtener diagnósticos más precisos y también realizar procedimientos con mayor grado de certeza. En el caso de Chile, por ejemplo, cuando analizamos los indicadores de tasa de uso de algunos indicadores trazadores que utiliza la OECD para evaluar esta dimensión entre sus países miembros, la situación es preocupante. Los exámenes de resonancia nuclear magnética el año 2009 eran de 1,7 x 1.000 de población, mientras que el promedio de los países miembros en el mismo período fueron de 46,6 x 1.000 de población. Los exámenes de resonancia nuclear magnética fueron de 24,3 x 1.000 de población y el promedio OECD fue de 131.8 x 1.000 de población (139). Estos datos son de interés para los tomadores de decisiones que se ocupan de la asignación de los recursos en salud. En la medida que se cuenta con mayor información sobre las variables determinantes de la eficiencia se debe poner atención de qué manera se asignan los recursos y cómo la distribución de estos en inversión y gasto corriente de manera más racional pueden contribuir a mejorar la productividad médica y, de esta forma, contribuir a mejorar el acceso y oportunidad de atención de salud.
- La organización de la práctica de los médicos también puede influir en la utilización eficiente de los recursos hospitalarios. La mayor experiencia médica puede permitir contar con equipos más capacitados, lo que se puede reflejar en los resultados globales del hospital. Estudios sugieren que mayores volúmenes de atención se asocian con estadías más cortas y hospitales más ocupados. Médicos con altos volúmenes de

pacientes necesitan administrar sus casuísticas de manera más eficiente y sentirse motivados por la maximización de sus ingresos y conveniencia según lo señala Pauly (1973) (140). También se ha podido establecer que la concentración de los médicos en menor número de hospitales se asociaría con menores costos (141).

- Los mecanismos de pago son otro factor que puede afectar la productividad médica en la medida que su modalidad cuente con incentivos que estimulen el mejor desempeño o, en el otro extremo, determinen una actitud indiferente frente al mejor uso de los recursos. En este sentido, el incremento de los costos en salud por sobre el incremento de los ingresos ha generado una tensión que ha debido movilizar al colectivo médico desde una postura pretérita indiferente frente al gasto asociado a su toma de decisiones a constituirse en actores activos en esta ámbito. Hoy día los médicos saben que para hacer buena medicina no basta con los conocimientos y manejo de las tecnologías, sino que se deben hacer esfuerzos para que estas puedan también ser accesibles para los pacientes. A nivel organizacional, también se busca avanzar en incorporar a los médicos como socios estratégicos que deben participar activamente en las tareas destinadas a la optimización de los recursos. De esta forma no es posible dissociar el resultado de las instituciones con los logros de los profesionales. Esto ha llevado a explorar nuevos mecanismos de pago que permitan alinear los incentivos de tal manera de evitar los problemas de agencia y principal que los modelos tradicionales de pago representan. La literatura menciona que el pago por acto es inflacionario e induce ineficiencias. Por otra parte, el pago por remuneraciones no estimula la eficiencia ni la calidad, ambos atributos indispensables para los hospitales (142) (143). El formular una solución para la transformación de los hospitales en instituciones donde se pueda establecer una verdadera integración y alineamiento de los intereses de los profesionales con los de la empresa, será posible de alcanzar no tan solo revisando los mecanismos de pago, sino previamente en función de la demanda de la población y sus necesidades de salud de saber responder sobre los servicios que requiere entregar el hospital y la manera de alcanzarlos. Desde esta óptica se debe transitar desde el análisis transaccional que hoy día utilizamos con poca integración con los diferentes niveles de complejidad, débil organización de equipos médicos y adherencia a protocolos de atención, mínima rendición de cuentas, poco apoyo tecnológico para generar información y conocimiento clínico a un modelo relacional con la creación de equipos médicos integrados con los otros niveles de atención que apoyan la gestión del nivel primario, adherencia a protocolos y guías clínicas, entrenamiento en el diseño de administración de enfermedades crónicas, mayor integración con los

otros profesionales de la salud y mayores atribuciones para los equipos de enfermería. Este reordenamiento organizacional dará sentido a la implementación de nuevos mecanismos de pago que, lejos de constituir una amenaza para el colectivo médico, representan una oportunidad para establecer las sinergias y alineamiento de objetivos que se requieren entre ellos y las instituciones de salud para responder a las demandas ciudadanas por mejor y más oportuna atención de salud. En la medida que se adquiera esta capacidad integradora será posible utilizar de mejor manera los recursos disponibles, respondiendo a las necesidades de la gente y mejorando las condiciones de trabajo para todo el equipo de salud.

En la última década se ha desplegado extensa experiencia en torno a la importancia de innovar en nuevos mecanismos de pago por considerarse este uno de los ejes centrales del financiamiento a la salud, dado que apunta precisamente a establecer los incentivos correctos para optimizar la eficiencia. Este estudio corrobora esta orientación al permitir ilustrar la correlación que existe entre la eficiencia hospitalaria y la productividad médica y abre una invitación a los hacedores de política a revisar los actuales mecanismos de pago entre los financiadores y los hospitales y entre los hospitales y los médicos.

- Con la productividad de enfermería matrona, sin embargo, solo se observa en la muestra 1 que con el incremento de esta hay una correlación inversa y significativa con los Costos Medios y el Precio Base, por lo que no es posible obtener conclusiones categóricas. Sin embargo, por la naturaleza de su quehacer y la relevancia que tiene en el proceso clínico, estos resultados no deben inducir a conclusiones erróneas que por el hecho de no haber demostrado con este estudio su relación con la eficiencia hospitalaria esta no exista. Se debe continuar explorando de qué forma el quehacer de enfermería interviene en la eficiencia y cómo se puede validar esta hipótesis.
- La relación PPV/PPI resulta de interés analizarla porque lo que se buscó en los orígenes de este cambio de modalidad de Pago Histórico (PPI) 100 por ciento a los hospitales avanzar hacia un modelo de Pago Ajustado a las Prestaciones Valorizadas (PPV). El fundamento subyacente era poder estimular una actividad más eficiente si los ingresos percibidos estaban más relacionados con la práctica y no disociados como ocurre con el pago retrospectivo.

En este estudio se establece que la relación PPV/PPI incrementa de manera significativa la eficiencia determinada por DEA. Esto se repite para ambas muestras estudiadas. En este

sentido, se puede señalar que el propósito subyacente sobre el cual se instala esta modalidad de pago es válido. Es decir, en la medida que se incremente una modalidad de pago asociado a la actividad, se puede estimular la eficiencia técnica del hospital. Cabe preguntarse qué ocurre con los costos y el Precio Base que no muestran resultados significativos. Esto podría deberse al hecho que los costos propiamente tal no necesariamente serán reflejos de diferencias de eficiencia siendo solo el DEA el instrumento que efectivamente nos permite medir esta. Adicionalmente, la construcción de las prestaciones que se pagan por PPV lo hacen sin considerar otras variables asociadas a la complejidad de los enfermos, dicho de otra forma, se parte desde el supuesto que toda prestación valorizada estará asociada a un paciente estándar lo que no permite considerar las particularidades de cada individuo. En síntesis, se deben considerar las variaciones de los costos solo como una aproximación a la eficiencia, tanto por su construcción metodológicas como por el modelo donde se aplica.

- Dummy hospitales especializados: Solo en la muestra 1 se observa que la variable de especialización se relaciona de manera significativa con el indicador DEA de manera positiva, sugiriendo que esta incide en la obtención de mayores niveles de eficiencia técnica. Este hecho coincide con lo señalado en la literatura donde se describe que los hospitales especializados poseen mayores niveles de eficiencia que los hospitales generales.

En adición a los modelos anteriormente señalados, se implementaron regresiones lineales sobre una especificación logarítmica tanto para la variable de Costos Medios por egreso así como para la de Precio Base, todo esto con el fin de extraer alguna noción sobre el comportamiento de la elasticidad de tales variables frente a los cambios en las variables explicativas que se han analizado.

El análisis sobre los Costos Medios por egreso en el grupo 1 muestra resultados consistentes en la variable de productividad de enfermera y matrona mostrándose significativa tanto al no considerar la presencia de variables no relacionadas directamente con la producción como cuando se consideran dentro del análisis. Esto varía cuando se analiza el grupo 2, donde es la productividad médica la que se hace significativa en las mismas especificaciones mencionadas con anterioridad.

Análogamente, los resultados del análisis sobre el Precio Base en el grupo 1 muestran significancias para la productividad médica solo en el caso en que se consideran únicamente las variables directamente relacionadas con la producción, ya que los modelos que la consideran tienen a perder significancia en las especificaciones logarítmicas. Por otro lado, los resultados

observados sobre el grupo 2 muestran significancias para la productividad médica tanto cuando se excluye o integra el efecto de las variables no directamente relacionadas con la producción.

En el análisis de la elasticidad sobre las variables del modelo es posible advertir que en general los resultados de las productividades se mantienen constantes tanto sobre los costos como sobre el precio base y en particular en el caso de la productividad médica. Sólo en la muestra 2, se observa que las elasticidades para la productividad de enfermera y matrona presentan signos positivos pero no significantes, lo que hace inferir que ésta variable no contribuye de manera significativa a explicar el comportamiento de los costos.

Cabe destacar que este análisis de elasticidad se plantea con fines netamente exploratorios y busca abrir nuevos flancos de investigación futuros, por lo que sus resultados para el presente análisis se consideran mayoritariamente como referencia dado que el foco de esta investigación reside más bien en plantear una metodología de medición de la eficiencia y el efecto que otras variables puedan tener sobre esta medida, haciendo que el análisis de elasticidad sobre los costos se considere como un resultado secundario, el cual si bien es relevante de mostrar, no se interioriza mayormente.

Por último, es necesario referirse a la relación entre eficiencia y calidad. En el ámbito clínico, la incorporación de determinaciones de eficiencia con el propósito de cuantificar el adecuado uso de los recursos en función de los resultados esperados, despierta interrogantes sobre el riesgo que esta orientación determine en los niveles de calidad de la atención.

La mayor parte de la literatura referida a medición de eficiencia tiene en consideración el vínculo estrecho que debe establecerse entre eficiencia y calidad. Se ha señalado que la no calidad impacta fuertemente los niveles de eficiencia. No es posible referirse a eficiencia de manera aislada sin considerar la calidad de las prestaciones de salud. Existen experiencias como la desarrollada por Nayar & Ozcan (2008), que han podido constatar que en los modelos econométricos para medir eficiencia se pueden incorporar variables de calidad. Estos estudios han demostrado entre otras cosas que los hospitales que muestran niveles de eficiencia en la frontera no poseen niveles inferiores de calidad, es decir, por establecer mayores niveles de eficiencia no se vulnera la calidad (144). En esta tesis no se incorporaron mediciones de calidad dado que no estaba en los objetivos propuestos, sin embargo, se ha tenido en consideración que el análisis de este atributo no omite la necesidad de conciliar su aplicación con determinaciones de calidad.

Instituciones como la *Agency Health Care Research and Quality* están utilizando el APR-GRD para monitorear la calidad y, particularmente, para ajustar las tasas de mortalidad por severidad. La OECD ha realizado extensos estudios para comparar la calidad de atención de hospitales utilizando la clasificación de los GRD y, dentro de estos, el subgrupo de causa externas (145) (146). Esto ha permitido identificar en un panel de 10 indicadores la calidad comparada entre países miembros.

# ALCANCES DE POLÍTICA PÚBLICA

Los resultados obtenidos en este trabajo de Tesis hacen posible sugerir para la implementación de políticas públicas algunos temas de interés que pueden contribuir al mejor conocimiento del sector y particularmente el comportamiento de los hospitales quienes, concentran la mayor parte del presupuesto de salud, y como se ha señalado anteriormente exhiben una deuda creciente que ha sido difícil de administrar y controlar.

1. Instalar métricas que permitan evaluar de manera más precisa la eficiencia hospitalaria con “inputs” y “outputs” preestablecidos y ajustados a la complejidad de los egresos hospitalarios.

El trabajo mediante *benchmark* entre hospitales entregaría una visión más precisa de las desviaciones más allá de rangos de tolerancia que pudiesen ser explicables por variables intrínsecas de cada hospital o simplemente tolerables en especial en el período de ajuste que se aceptara durante el proceso de instalación de la metodología y familiarización con su construcción.

A su vez al poder contar con estos paneles de indicadores contruídos a partir de la data que el sistema exige se podría utilizar estos para asociarlos con variables de ajuste para la distribuciones presupuestarias a nivel hospitalario o de servicio de salud.

En la actualidad estas se otorgan en función de los presupuestos y metas predefinidas, sin embargo también se hacen reasignaciones en el transcurso de los ejercicios presupuestarios a objeto de mitigar los sobreendeudamiento que cada hospital contrae cada año. Es decir se ha asumido como un dato que durante el año y especialmente en el último trimestre el Ministerio de Hacienda debe asignar recursos para compensar los déficit de los hospitales. Más allá de la discusión que se debe abrir en relación a esta práctica, al menos lo que corresponde es que estas asignaciones se realicen como incentivos, y no como ocurre ahora, como un beneficio a quienes exhibieron los peores resultados representados por los mayores niveles de deuda.

2. Del conocimiento de las variables explicativas de la eficiencia se desprende la importancia que representa la productividad médica y de enfermería en los resultados alcanzados.

A la luz de la evidencia internacional disponible y la importancia que se le asigna a los mecanismos de pago como variables que determinan comportamiento entre los actores y específicamente entre los prestadores de servicio, se formula el revisar las políticas de remuneraciones de los profesionales de la salud y particularmente de los médicos.



El impacto de un adecuado diseño de incentivos pueden impactar favorablemente en la eficiencia de la organización, pudiendo esta traducirse en mejores niveles de productividad.

Adicionalmente, estos alcances también permitirán abordar un tema contingente que se ha venido instalando en los últimos años, relacionado con la formación de sociedades profesionales al interior de los mismos hospitales y que fuera de sus horarios venden servicio a su propio hospital, con costos de producción más elevados y niveles de productividad mayor. Esta práctica según lo informado recientemente por Dirección de Presupuesto constituye una de las variables que explica en la actualidad e incremento del endeudamiento hospitalario (147).

Al instalar políticas de incentivos asociadas a la productividad se pueden generar dos efectos. Definición de parámetros de eficiencia de frontera que definan un estándar para estos profesionales, que se puede hacer exigible en el hospital y definirlo como un requisito para postular como oferentes “externos” fuera de su horario hábil. El segundo efecto es directo, mejorando los niveles de productividad que permita disminuir este modelo de compra de servicios a sociedades externas.

3. En la actualidad uno de los problemas que deben abordar los hospitales públicos está vinculado a la pérdida de personal calificado, que migra al sector privado por mejores condiciones de trabajo y económicas. Para que estos puedan contar con herramientas que los hagan más competitivos en relación a su oferta laboral, tienen necesariamente que contar con mayores herramientas para que sus propuestas sean atractivas y retengan a los profesionales más calificados. El mantener un estatuto funcionario rígido que no entrega a los directivos las posibilidades de competir por los mejores en sus respectivas áreas, se está constituyendo en un impedimento para el fortalecimiento del sector prestador público de salud. A la inversa quienes propician este inmovilismo, solo están erosionando el sistema que dicen defender.

La incorporación de conceptos de eficiencia, debidamente ponderados, la instalación de “*benchmarking*” entre hospitales, el conocimiento de variables que inciden en la eficiencia, susceptibles de gestionar, son medios e instrumentos que pueden orientar la discusión que permita avanzar al diseño de políticas para abordar los desafíos en salud del siglo XXI .

# CONCLUSIONES

Este trabajo ha tenido como objetivo general determinar la eficiencia técnica de los hospitales públicos chilenos, para lo cual se han debido establecer objetivos específicos que permitieran determinar la producción hospitalaria ajustada por riesgo obteniendo las siguientes conclusiones:

- El proceso previo a la elaboración de esta tesis permitió implementar en Chile el ajuste de riesgo de los egresos hospitalarios, aportando valiosa información para el quehacer hospitalario en diferentes ámbitos.
- A través de una normalización de los costos hospitalarios utilizando metodología de absorción se ha establecido el costeo de cada egreso.
- Con la información disponible se ha podido calcular el Precio Base de los egresos hospitalarios de Chile provenientes de la red pública hospitalaria sobre un universo que representa el 80% de los egresos del país.
- Otro de los objetivos de la Tesis ha sido medir la eficiencia técnica de los hospitales de Chile, lo que se pudo lograr mediante la utilización de modelos econométricos y, particularmente, análisis envolvente de datos.
- Se ha podido establecer que existe un conjunto de hospitales que se encuentran en la frontera de eficiencia. En cambio, otros poseen una brecha de eficiencia en relación a los primeros.
- El uso de esta metodología de *benchmarking* entre hospitales y la instalación del concepto de eficiencia relativa entre ellos permite identificar niveles de sub producción que determinan una capacidad ociosa de aquellos hospitales que están bajo la frontera de eficiencia. La ponderación de estas capacidades puede resultar una variable clave para establecer las verdaderas brechas de camas que tiene el sistema público de salud.
- También, mediante análisis de regresión lineal, considerando diferentes variables productivas y no productivas, como se señala en el objetivo específico D., se ha podido determinar de qué forma estas afectan la eficiencia medida por el indicador DEA, como también cómo se afecta el Costo Medio y Precio Base.
- Este análisis ha podido establecer que la productividad médica se relaciona de manera sig-

nificativa y consistente con la eficiencia. Un determinado incremento de la productividad médica se relaciona con un incremento de la eficiencia y con una disminución de los Costos Medios y el Precio Base. Estos resultados se repiten de igual manera en las dos muestras estudiadas.

- Se sugiere que un mayor nivel de PPV /PPI podría también relacionarse positivamente y de manera significativa con la eficiencia medida por DEA. Esta observación solo se expresa en una de las muestras estudiadas.
- También, y coincidiendo con lo señalado en la literatura, los hospitales especializados se relacionarían de manera positiva con el nivel de eficiencia hospitalaria. Este hecho solo se observa en la muestra con mayor tiempo de análisis (2 años).
- Dado que la construcción de los GRD, captura la información clínica de los pacientes, el ajuste de riesgo que se establece es de esta naturaleza y por consiguiente no es posible extraer conclusiones en relación a otro tipo de riesgos que pudiera presentar uno o más pacientes y que pudieran vincularse a otras variables no médicas como por ejemplo variables sociales, económicas educacionales u otras.
- La eficiencia es un atributo necesario de medir con el propósito de poderlo gestionar, teniendo presente que en la industria de la salud, este atributo debe ponderarse de manera conjunta con la calidad de atención. Los instrumentos y métricas para cuantificar la calidad tiene un desarrollo más profundo que las utilizadas para eficiencia. El poder avanzar con estas últimas, abre un espacio para el diseño de paneles de control que conjuguen ambas variables de manera conjunta y de esta forma reflejar a través de estos, el resultado final esperado en términos de maximización de la eficiencia sin vulnerar la calidad de atención.
- Esta tesis representa un aporte para la instalación en Chile del ajuste de riesgo de los egresos hospitalarios y, de esta manera, facilitar la cuantificación de los mismos que permitan generar información para la gestión, financiamiento y planificación sanitaria.
- Se ha podido establecer una metodología que se puede incorporar como un instrumento de benchmarking hospitalario de utilidad para los tomadores de decisiones y hacedores de política.
- El constatar que la productividad médica se correlaciona de manera significativa con la efi-

ciencia hospitalaria abre un espacio de discusión a objeto de establecer de qué forma debe abordarse el quehacer médico para estimular la productividad y, de esta manera, impactar favorablemente el quehacer hospitalario.

- La literatura ha abierto una amplia discusión sobre la manera de generar incentivos al trabajo médico, en línea con los hechos constatados en esta tesis.
- Esta Tesis permite además entregar evidencia que hace posible instalar nuevas propuestas de política pública en el ámbito de la gestión hospitalaria orientadas a: instalar métricas más precisas para cuantificar la eficiencia hospitalaria, asignar políticas de incentivos de acuerdo al rendimiento esperado, revisar los mecanismos de pago para los profesionales médicos y de enfermería, vinculando estos al desempeño, y de esta manera poder tener políticas de RRHH más robustas que permitan capturar, retener y estimular el talento profesional.

Finalmente en relación a la hipótesis de trabajo que establece que al menos  $\frac{2}{3}$  de los Hospitales públicos chilenos se encuentran en niveles de eficiencia bajo el 80%, de una frontera de producción, se ha podido determinar que esta cifra se aproxima en la muestra 1, sin embargo en la muestra 2 esta proporción es prácticamente la mitad que la planteada en la hipótesis.

## REFERENCIAS

- 1 Roberts M, Hsiao W, Berman P, Reich M. Getting Health Reform Right A Guide to improving Performance and Equity. Oxford University Press; 2008. 332 p.
- 2 Encuesta Nacional de salud. 2009-2010. [Internet] Ministerio de Salud .Depto. de epidemiología Pontificia Universidad Católica de Chile. c2014 [cited 2014 jun 21]. Available from: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b-64dfe040010165012d23.pdf>
- 3 Carlson JJ, Sullivan SD, Garrison LP, Neumann PJ, Veenstra DL. Linking payment to health outcomes: a taxonomy and examination of performance-based reimbursement schemes between healthcare payers and manufacturers. Health Policy. 2010 Aug; 96 (3):179-90.
- 4 Dixon A, Scheffler R, Riley T. Contracting and Payment Models. In: Global Health Leadership Forum .The King's Fund. 2012 Sep 16-21.London
- 5 Nolte E, Roland M, I Damberg Ch, Mattke S, Cacace M, Goshev S, Brereton L, Conklin A, Hiatt L, Quigley DD. Lovejoy SL. Informing the development of a resource allocation framework in the German Healthcare system [Internet]. Rand Technical Report; 2011. [cited 2014 ] Available from: [http://www.rand.org/pubs/technical\\_reports/TR946.html](http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR946.html)
- 6 Ley Reforma a la Salud. Normas que regulan el nuevo sistema de salud chileno. Total: 9. [Internet] Biblioteca del Congreso Nacional; 2004. [cited 2014]. [http://www.leychile.cl/Con-sulta/listado\\_n\\_sel?\\_grupo\\_aporte=&sub=844&agr=2&comp](http://www.leychile.cl/Con-sulta/listado_n_sel?_grupo_aporte=&sub=844&agr=2&comp)
- 7 Subsecretaría de Redes asistenciales Plan Nacional de Reducción de tiempos de espera No GES. Plan extraordinario 2015 2016. .Presentación a comisión de salud Cámara de Diputados Agosto 2015.
- 8 Subsecretaría de Salud Pública. Estudio Final Carga de enfermedad y carga atribuible Encargado por Ministerio de Salud de Chile. Ejecutado por Departamento de Salud Pública. Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile, Julio de 2008.
- 9 Crisp N. Turning the World Upside Down. The search for global health in the 21st Century. [internet] Royal Society of Medicine Press Ltd; 2010. Available from: [www.rsmppress.co.uk](http://www.rsmppress.co.uk)
- 10 OECD Health Policy Studies. Achieving Better Value for Money in Health Care 2009.
- 11 OECD Public spending on health and long term care a new set of projections 2. Meeting of the OECD Joint Network on Fiscal Sustainability of Health Systems .Paris 25-26 March 2013.
- 12 OECD The impact of cost-containment policies on health expenditure: evidence from recent OECD experiences. Paris 25, 26 March 2013.

- 13 Observatorio Chileno de Salud Pública Panorama y Tendencias de la salud en Chile Revisión 2013, Escuela Salud Pública U. de Chile.
- 14 Departamento Desarrollo estratégico Ministerio de Salud. Boletines de costos Hospitales. 4/2012, 4/2013.
- 15 OECD. Value For Money in Health Spending. OECD Health Policy Studies, report 2010.
- 16 Santelices C. Emilio, Ormeño C Héctor, Delgado S Magdalena, Lui M Christopher, Valdés V Raúl, Durán C Lorena. Análisis de la eficiencia técnica hospitalaria 2011. Rev. méd. Chile. 2013 Mar; 141(3): 332-337.
- 17 Subsecretaria de Redes Asistenciales Plan de intervención del déficit operacional del sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS). Agosto de 2015.
- 18 Gottret P. Schieber G. Recaudación de ingresos, distribución del riesgo y adquisición de Servicios. Estudio del financiamiento de la salud Una guía para especialistas. Banco Mundial; 2006. 318p.
- 19 “DRGs as a Financing Tool” European Hospital and health care Federation. [www.hope.be/05 events and publications 2006](http://www.hope.be/05%20events%20and%20publications%202006).
- 20 Organización Mundial de la Salud. 2007. Provider Payments and Cost Containment Lessons from OECD Countries. Technical Briefs for Policy Makers No 2. Ginebra.
- 21 Ley de Presupuesto del Sector Público año 2015 Ley N° 20.798 publicada en el Diario Oficial del 6 diciembre 2014. [www.dipres.gob](http://www.dipres.gob).
- 22 Koopmans: “An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities” en T.C. Koopmans, ed., Activity Analysis of Production and Allocation, Cowles Commission for Research in Economics, 1951, Monograph number 13. New York: Wiley.
- 23 Debreu: “The Coefficient of Resource Utilization”. *Econometría*, 1951 19: 14-22.
- 24 Fare&Lovell: “Measuring the Technical Efficiency of Production”. *Journal of Economic Theory*, 1978 19: 150-162.
- 25 Farrell: “The Measurement of Productive Efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957, Series A, 120, Part III, 253-290.
- 26 Charnes et al: “Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions”. *Journal of Econometrics*, 1985, 30: 91-107.
- 27 Lovell: “Production Frontiers and Productive Efficiency” en Harold O. Fried, C. A. Knox Lovelley Shelton S. Schmidt, editors. *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. Oxford. Oxford University Press. 1993.
- 28 Coelli&Perelman.1996: “Efficiency measurement, multiple-output technologies and distance functions: with application to European Railways”. Discussion paper del CREPP Université de Liège, 96/05.
- 29 Coelli&Perelman: “A Comparison of Parametric and Non-parametric Distance



- Functions: With Application to European Railways”, *European Journal of Operations Research*, 1999117, pp. 326-339.
- 30** Charnes, A., Cooper, W.W. y Rhodes, E: “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”. *European Journal of Operational Research*, 1978, 2: 429-444.
- 31** Deprins et al: Deprins, D; Simar, L., Tulkens, H.: “Measuring Labor Efficiency in Post Offices”, en Marchnad, M.; Pestieau, P., Tulkens, H. (eds.).1984.
- 32** Aigner y Chu: “On Estimating the Industry Production Function”. *American Economic Review* 1968, 58: 826-839.
- 33** Aigner,D.,Lovell, C,and Schmidt P. “Formulation and estimation of stochastic frontier production functions models”*Journal of Econometrics*,1977 Vol 6.
- 34** Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C. A. K. y Yaisawarng, S: “Derivation of Shadow Prices for Undesirable outputs: a distance function approach”. *Review of Economics and Statistics*, 1993 75, pp. 374-380.
- 35** Lovell, C. A, Richarson, P., Walters, L.C. y Wood, L.: “Resources and functionings: a new view of inequality in Australia” en Eichhorn, W. (ed.), *Models and measurement of welfare and inequality*. Springer-Verlag. Berlín. 1994.
- 36** Lovell, C. A., Materov, I., Schmidt, P. 1982: “On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model”.
- 37** Battese&Coelli: “Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India”. *Journal of Productivity Analysis*, 1992, 3: 153-
- 38** Coelli&Pareman.1996\_ “Efficiency measurement, multiple-output technologies and distance functions: with application to European Railways”. Discussion paper del CREPP Université de Liège, 96/05.
- 39** Banker R. D., Charnes, A. y Cooper, W. W.: “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis”. *Management and Science*, 1984 vol. 30, nº 9, pp. 1078-1092. September.
- 40** Trujillo del Pozo. 2002: “La función de distancia: un análisis de la eficiencia en la Universidad”. Tesis Doctoral. Departamento de Economía, Fac. de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid, España.
- 41** Rowena Jacobs, Peter C. Smith, and Andrew Street. *Measuring Efficiency in Health Care. Analytic Techniques and Health Policy* Cambridge University Press. 2011.
- 42** Rowena Jacobs, Peter C. Smith, and Andrew Street. *Measuring Efficiency in Health Care. Analytic Techniques and Health Policy* Cambridge University Press. 2011.
- 43** Tulkensetal.1988: Tulkens, H., Thiry, B. y Palm, A. (1988): “Measure d’efficacite productive: methodologies et applications aux sociétés de transport intercommunaux

- de Liège”. Discussion Paper nº 9050, CORE. Université Catholique de Louvain-la-Neuve, Belgium.
- 44** Charnes.1985: Charnes, A.; Clark, T.; Cooper, W.W.; y Golany, B. (1985): “A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. air forces”. en *Annals of Operational Research*, 2. Thompson, R., Thrall, R.M. (eds.).
- 45** Malmquist, S.: “Index numbers and indifference curves”. *Trabajos de estadística*, 1953 4 (1), pp. 209-242.
- 46** Schmidt&Sickles.1984: “Production frontiers and panel data”. *Journal of Business and Economic Statistics*, 1984, 2, pp. 367-374.
- 47** Jondrow et al.: Jondrow, J., Lovell, C. A. K., Materov, S. y Schmidt, P.: “On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model”. *Journal of Econometrics*, 1982, 19, pp. 233-238.
- 48** Yazar A Ozcan . *Health Care Benchmarking and Performance Evaluation. An assessment using Data Envelopment Analysis (DEA)*.Ed. Springer 2008
- 49** Castro R. Midiendo la (in)eficiencia de los hospitales públicos en Chile. *Libertad y Desarrollo, Informe Social 2004*; 83: 1-52.”
- 50** Barahona-Urbina P. Análisis de eficiencia hospitalaria en Chile. *An. Fac. med* 2011; 72 (1): 33-38”.
- 51** Medicare Hospital Prospective Payment System: How DRG Rates are calculated and up-dated. Office of Inspector General (OIG), US Department of Helath and Human Services (HHS August) 2001.
- 52** Inke Mathatuer, Friedrich Wittenbecher. Hospital payment system based on diagnosis-re-lated groups: experiences in low-and middle-income countries. *Bull World Health Organ* 2013. 91 746-756
- 53** Inke Mathauer and Friedrich Wittenbecher. DRG-based payment system in low-and midle- income countries:Implementation experiences and challenges Discussion paper Number 1 2012 Word Health Organization.
- 54** Busse R., editor. *Diagnosis Realated Groups in Europe. Moving towards transparency, efficiency and quality in hospitals* European observatory on health Systems and Policies Series Open University Press Mc Graw Hill Education; 2011. 458 p.
- 55** Robert Murray. Maryland´s All-payer Rate Setting System. Presentation for Representatives of the Chilean Ministry of Health Delegation. Johns Hopkins International. The health Services Cost Review Commission-Baltimore, Maryland January 20 2011.
- 56** Departamento de Gestión de la Información Subsecretaria de Redes Asistenciales.

- Metodología de Evaluación Compromiso de Gestión 2011.
- 57** Fortalecimiento y Modernización de la Prestación de Servicios en el Sistema Público de salud. Informe Comisión Nacional de Salud. Diciembre 2011.
- 58** Departamento de Desarrollo estratégico Ministerio de Salud. Informe. Análisis de la casuística hospitalaria Hospitales Públicos. Basado en el sistema de clasificación “Grupos Relacionados al Diagnóstico Refinados Internacionales”; Noviembre 2011.
- 59** Departamento de Desarrollo estratégico Ministerio de Salud. Informe. Análisis de la casuística hospitalaria Hospitales Públicos. Basado en el sistema de clasificación “Grupos Relacionados al Diagnóstico Refinados Internacionales Ministerio de Salud; Noviembre
- 60** Departamento de Desarrollo estratégico Ministerio de Salud. Análisis de la casuística hospitalaria comparativo 2012-2013 en 60 hospitales de Chile. Sistemas Grupos relacionados por el diagnóstico Internacionales y refinados (GRD IR); Marzo 2014.
- 61** Mecanismos de pago ajustado por riesgo: Proyecto de implementación Fonasa. Informe Final. Dr. Emilio Santelices C. MBA EU Lorena Camus B.Dra. Sandra Fandiño Ch. Diciembre 2014.
- 62** Departamento de Desarrollo Estratégico Ministerio de Salud. Manual de operaciones Win-Sig OPS/OMS; 2011.
- 63** Neriz L, Ramis F. Tools to improve the Patient’s Processes at Imaging Centers, medical Imaging, [internet] Dr.Okechukwu Felix Erundu 2011 (Ed),ISBN:978:953-307-774-1,In Tech [cited 2014] Available from: [www.intechopen.com/books/medical-imaging/ tools-toimprove-the-patient-s-processes-at-imaging-centers](http://www.intechopen.com/books/medical-imaging/tools-toimprove-the-patient-s-processes-at-imaging-centers)
- 64** Kaplan RS, Norton D. The Strategy Focused Organization. Harvard Business School Press; 2001.
- 65** Kaplan RS, Norton D. Strategy Maps. Harvard Business School Press; 2004.
- 66** Kaplan RS, Norton D. The execution Premium. Harvard Business Press; 2008.
- 67** Kaplan RS, Norton D. Alignment. Harvard Business School Press; 2006.
- 68** Ministerio de Salud. Subsecretaria de Salud Pública Instrumento de evaluación Hospitales autogestionados en red. Resolución Año 2010.
- 69** Judith Lave,Lester B lave,S Leinhardt. Medical Monpower Models: Need,Demand and supply. Rand Report March 1974.
- 70** Dayhoff DA, Cromwell J. Measuring differences and similarities in hospital caseloads: a conceptual and empirical analysis. Health Services Research 1993; 28 (3): 292-312.
- 71** Arrow K. The Economic Implications of Learning by Doing. The Review of Economic Studies 1962; 29 (3): 155-173.
- 72** Linna M, Hakkinen U. Determinants of Cost efficiency of Finnish Hospitals: A

- Comparison of DEA and SFA. National Research and Development Centre for Welfare and Health, Helsinki (Finlandia) 1997: 1-35.
- 73** Mary Shaw, Danny Dorling, and George Davey Smith Poverty, social exclusion, and minorities En: Marmot M, Wilkinson RG. Social Determinants of Health. Second edition, Oxford university Press; 2011
- 74** Marmot M, Siegrist J., Theorell T. Health and the psychosocial environment at work. En: Marmot M., Wilkinson RG. Social Determinants of Health. Second edition, Oxford university Press; 2011.
- 75** Seijas A., Iglesias G. Medida de la Eficiencia Técnica en los Hospitales Públicos Gallegos. Revista Galega de Economía 2009; 18 (1): 1-22.
- 76** Abel-Smith B. An international Study of Health expenditure. Public Health Papers N 32. Geneva: WHO; 1967.
- 77** Kleiman E. The Determinants of National Outlay on Health. In: Perlman M editor The Economics of Health and Medical Care. London: Macmillan; 1974: 66-81.
- 78** Newhouse JP. Medical Care expenditure. A Cross-National survey. Journal of Human Resources. 1977; 12: 115-25.
- 79** Baumol WJ, Bowen WG. On the performing Arts: the anatomy of their economic problems. American Economic Review. 1965; 55: 495-502.
- 80** Hartman M., Catlin A., Lassman D., Cylus J., Hefler S. Us Health spending by age, selected years through 2004. Health Affairs. 2008; 27(1): w1-w12.
- 81** Baumol WJ, Oates W. The cost disease of the Personal Services and the Quality of Life. Skandinaviska Enskilda Banken. Quarterly Review 1972; (2): 44-54.
- 82** Di Mateo L., Di Mateo R. Evidence on the determinants of Canadian provincial government health expenditure: 1965-1991. Journal of Health Economics. 1998; 17(2):211-228.
- 83** Christine de la Maisonneuve C., Oliveira Martins J. Public spending on health and longterm care: a new set of projections. Meeting Joint Network on fiscal sustainability of healths systems. 2013. 25-26 March. Paris: OECD, 2013.
- 84** Moreno Serra R. The impact of cost containment policies on health expenditure: evidence from recent OECD experiences. Central for Health policy Imperial College London. 2 Meeting Joint network on fiscal sustainability of health systems. 2013. 25-26 March. Paris: OECD, 2013.
- 85** Donabedian, A. An Introduction to Quality Assurance in Health Care. Oxford: Oxford University Press; 2003.
- 86** Hollingsworth B. Non parametric and parametric applications measuring efficiency in health care. Health Care Management Sciences. 2003; 6(4): 203-218

- 87 Hollingsworth B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery *Health economics*. 2008; 17: 1107-1128
- 88 Mobley L., Magnussen J. An international comparison of Hospital efficiency: does institutional environment matter? *Applied Economics*. 1998; 30(8):1089-1100.
- 89 OECD Conference Monday 3 December. Which policies drive hospital performance? 2012 DELSA/HEA (2012) 3827 [internet]. *Health at a glance*. 2013; OECD Indicators. Available from [www.oecd.org/publishing/corrigenda](http://www.oecd.org/publishing/corrigenda)
- 90 Porter ME. A strategy for health care reform--toward a value-based system. *N Engl J Med*. 2009 Jul 9;361(2):109-12
- 91 Porter ME. What is value in health care? *N Engl J Med*. 2010 Dec 23;363(26):2477-81.
- 92 Eric Schneider, Peter S Hussey, Christopher Schyer Payment Reform Analysis of models and Performance Measurement Implications .Rand Health 2011
- 93 Porter ME, Lee TH. The strategy that will fix Health Care. *Harvard Business Review*; 2013 Octubre: 2-19.
- 94 Century Committee on quality of Health Care in America. Institute of Medicine, Washington D.C: National Academy Press.
- 95 Institute of Medicine. To err is human. Building a safer health system, Washington DC: National Academic Press; 2001.
- 96 Deming WE. *Quality Productivity and Competitive Position*. Massachusetts: MIT Press; 1982.
- 97 Deming WE *Out of the crisis* Cambridge, Massachusetts: MIT Center for advanced Engineering Study; 1986.
- 98 Juran JM, Gryna FM. *Análisis y planeación de la calidad*. México: Mc Graw Hill; 1997.
- 99 Donabedian A. Evaluating the Quality of Medical Care. *The Milbank Quarterly*, 83(4) (reprinted from *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol 44 (3)).
- 100 Cheryl L. Damberg. Physician Payment Reform. Designing a Performance-based Incentive. Program RAND Office of External Affairs CT 389; June 2013.
- 101 Damberg CH L. Efforts to Reforms Physician Payment Tying Payment to Performance Program RAND Office of External Affairs CT 381; February 2013.
- 102 Scheffler R.M. *Is there a Doctor in the House? Market signals and tomorrow's supply of Doctors*. Palo Alto California: Stanford University Press; 2008.
- 103 Expert group meeting on Payment System, Health Division OECD; 7,8 abril 2014.
- 104 Yip, WC-M, Hsiao, W, Meng, Q, Chen, W, and Sun, X. Realignment of incentives for health-care providers in China. *Lancet*. 2010; 375: 1120–1130.
- 105 Ryan A, Blustein J. Making the best of hospital pay for performance. *N Engl J Med*. 2012 Apr 26;366(17):1557-9.

- 106** Drake L; Howcroft B. Relative Efficiency in the Branch Network of a UK Bank: An Empirical Study .Omega ,Int J Mgmt Sci. Vol 22 N1 pp 83-90 1994.
- 107** Ministerio de salud Cuaderno de Redes N 33 2011 Orientaciones para la Planificación y Programación en Red. Subsecretaria de Redes asistenciales División de atención primaria.
- 108** La Renovación de la Atención Primaria de salud en las Américas. N 4 Redes Integradas de Servicios de salud. Conceptos, Opciones de Política y hoja de ruta para su implementación en las Américas. Organización Panamericana de la salud. Washington Dc, 28 mayo, 2010.
- 109** O Artaza, C. Mendez ; Holder Morrison; Suarez Jimenez. Redes Integradas de Servicios de salud: El desafío de los hospitales. Documentos N°1 OPS/OMS Chile, 2011
- 110** Louise L Liang. Ed Connected for Health. Using electronic Health Records to transform care delivery Jossey-Bass 2010. www.josseybass.com
- 111** O. Artaza, Claudio Mendez, Reynaldo Holder, Julio Manuel Suarez. Redes Integradas de Servicios de Salud: El desafío de los Hospitales Representación OPS/OMS Chile, septiembre 2011.
- 112** Yazar A Ozcan .Performance Measurement Using Data Envelopment Analysis (DEA) Chapter 2 pag 15-41 Health care Benchmarking and Performance Evaluation Springer 2008.
- 113** Jenna M Evans, G Ross Baker, Whitney Berta and Jan Barnsley. Annual Review of Health Care Management: revisiting the evolution of Health Systems Organization. Advances in Health Care Management, Volume 15, 125-151 2013.
- 114** Chris Ham Kaiser Permanente: Learning lessons in the English NHS. The King´s Fund April 2011. Kaiser Permanente
- 115** Molly Porter Learnings from the Kaiser permanente Model April 13-15 2011 Kaiser Permanente.
- 116** Molly Porter, Kaiser Permanente: an Integrated Health Care experience April 2011.
- 117** Nick Gooswing, Judith Smith, Alisha Davis, Claire Perry, Rebecca Rosen, Chris Ham. A Report to The Department of Health and the NHS Future forum. Integrated care for patients and populations: Improving outcomes by working together. The King´s fund and Nuffield trust 2011. www.king´sfund.org.uk.
- 118** Governing Public Hospitals. Reform strategies and the movement towards institutional autonomy. Edited by Richard B Saltman, Antonio Durán, Hans F, W, Dubois, European Observatory on Health Systems and Policies, 2011.
- 119** Gamble A. Economic governance. Debating governance: authority, steering and

- democracy. Oxford, Oxford University Press 2000.
- 120** Klein R. Big Ban Health reform: does it work? The case of Britains's 1991 National Health Services reforms. *Milbank Quarterly*, 73(3):299-338.
- 121** Richard B Saltman, Hans F W Dubois and Antonio Durán. CH 3. Mapping new governance models for publics hospitals. *Governing Public hospitals. European observatory on Health system and policies. World health Organization* 2011.
- 122** Kutner, M. H.; Nachtsheim, C. J.; Neter, J. (2004). *Applied Linear Regression Models* (4th ed.). McGraw-Hill Irwin).
- 123** Castro R. Midiendo la (in)eficiencia de los hospitales públicos en Chile. *Libertad y Desarrollo, Informe Social* 2004; 83: 1-52.”
- 124** Barahona-Urbina P. Análisis de eficiencia hospitalaria en Chile. *An. Fac. med* 2011; 72 (1): 33-38”.
- 125** Emilio Santelices C., a, Patricio Muñoz V., b, Luis Arriagada B., c, Magdalena Delgado S., Jose Rojas, Aplicación de grupos clínicos ajustados como herramienta de ajuste de riesgo: evaluación en la distribución de recursos en programa de enfermedades crónicas *Rev Med Chile* 2014; 142: 153-160
- 126** Peter Bogetoft. *Performance Benchmarking. Measuring and Managing Performance.* Ed. Springer. 2012.
- 127** Vasanthakumar N. Bhat Hamden, CT, Institutional arrangements and efficiency of Health care delivery systems. *Eur J Health economics* 2005. 50: 215-222
- 128** H David Sherman –Measurement of hospital Efficiency using data envelopment analysis. *Massachusetts Institute of Technology Working paper: 1317-82.* March 1982.
- 129** Malmquist, S Index numbers and indifference curves, *Trabajos de estadística*, 1953 2 (1), pp 209-242.
- 130** Grosskopof and V Valdamis Measurement hospital performance: a non parametric approach “*journal of Health economics* 6, 89-107
- 131** Ozcan Y. A. Sensitivity analysis of hospital efficiency under alternative output/input and peer gropus: a review *Knowledge and Policy.* 5 (4) 139-150
- 132** Yasar A. Ozcan *Health Care Benchmarking and Performance evaluation. An assesment using Data Envelopment Analysis. Hospital application Chapter #8* Springer 2008
- 133** Hirouyuki Kawaguchi, Kaouru Tone, Miki Tsutsui. Estimation of the efficiency of Japanes hospitals using a dynamic and network data envelopment analysis model *Health care Manag scie* (2014) 17:101-112
- 134** Ozcan Y. A. Financial performance index for hospitals *Journal of operational research society* 47, 18-26.



- 135** Fiallos J(1), Patrick J(2), Michalowski W(3), Farion K(4). Using data envelopment analysis for assessing the performance of pediatric emergency department physicians. *Health Care Manag Sci.* 2015 Oct 5.
- 136** Testi A, Fareed N, Ozcan YA, Tanfani E. Assessment of physician performance for diabetes: a bias-corrected data envelopment analysis model. *Qual Prim Care.* 2013; 21(6): 345-57.
- 137** Chih-Wen Pai, YazarA.Ozcan, H Joanna Jiang. Regional Variation in Physician Pattern: An Examination of Technical and Cost Efficiency for treating sinusitis. *Journal of Medical Systems*, Vol 24, N 2 2000.
- 138** Eisenberg. J Doctors Decisions and cost of Medical Care. Health administration Press. Ann Arbor Mi.1986.
- 139** OECD Health at a Glance 2011 OECD indicators.
- 140** Pauly, M.V and M Redich. The non-for Profit Hospital as a Physician´s Cooperative. *American Economic Review* 63, N 1 87-99 1973
- 141** Lawton R.Burns,Jon A. ChilingerianThe effect of Physician Practice Organization on Efficient Utilization of Hospital Resources.
- 142** Vasantha kumar N. Bath, Hamden, CT Institutional arrangements and efficiency of Health care delivery system. *Eur J Health Econom* 50: 215-222 april 2005.
- 143** Francis J Crosson, Laura A tollen. *Partners in Health. How Physicians and Hospitals Can Be Accountable Together* Ed Jossey Bass. www.josseybass.com,2010.
- 144** Prethy Nayar. Yasar Ozcan. Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality. *J Medsyst* (2008) 32:193-199
- 145** Niek Klazinga. Report on the Health care quality indicator work. DELSA/HEA 2011. 24 oct. OECD.
- 146** OECD Health Care Quality Indicators. Measuring patient experience with integrated care and patient safety. Expert group meeting. 24 oct 2013.
- 147** Ahumada B, Lagos P, Sugg D. Sobregasto operacional y deuda del sistema nacional de servicios de salud. Dirección de presupuestos. Gobierno de Chile Octubre 2016



ANEXO

## EL PROCESO DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE GRD EN CHILE

Agrupar a los pacientes mediante los GRD permite no tan solo instalar un conocimiento de la complejidad de los pacientes para ajustar los costos asociados a dicha complejidad, sino que también identificar de manera más detallada la casuística que tiene cada hospital, el perfil demográfico y epidemiológico de sus pacientes, las condiciones de traslado, los componentes sociales y una serie de indicadores específicos que permiten tener una aproximación de la gestión de las camas, expresado en una serie de indicadores como el índice funcional, tiempo de estadía y tiempo de estadía depurada.

También, al interior de la organización es posible obtener información agregada por servicio, por departamento, por especialidad e incluso por médico.

**Para alcanzar los objetivos esperados, el diseño e implementación de los GRD requirió de tres condiciones clave:**

1. Contar con un liderazgo y equipo directivo que contara con las competencias necesarias y con visión clara de los objetivos trazados y que supiera conducir el proceso propuesto de manera eficiente. En este proyecto se contó con la determinación que nuestro país necesitaba, incorporar esta metodología de acopio de data e información y conocimiento para poder avanzar posteriormente en una serie de exigencias, de política pública, financiamiento, mecanismos de pago, asignación de recursos y planificación sanitaria sobre una racionalidad con mayores elementos de juicio.

Es así como se hizo un diseño de trabajo de campo que permitió implementar en solo tres años la instalación de Unidades de GRD en todos los principales hospitales de cada región, utilizando como criterio que estos tuvieran egresos hospitalarios por sobre los 5.000 cada año. Además, se incorporaron los Institutos del Cáncer, Tórax y Neurocirugía que, si bien no reunían este criterio, era importante conocer su comportamiento en virtud de la casuística que ellos representaban.

2. Para una tarea de alcance nacional, se debió preparar personal que adquiriera las competencias para procesar la información proveniente de la ficha clínica y traducirla en una codificación de acuerdo a los requerimientos y nomenclatura que el *software* utilizado requería.

Se diseñó un programa de capacitación por un período de tres años, donde progresiva-

mente se fueron incorporando profesionales de las distintas regiones del país a quienes se les realizó capacitación, presencial y talleres de práctica, para finalizar con un examen que acreditaba las capacidades adquiridas, para poder hacerse cargo de este trabajo en sus respectivos hospitales. Dado que la curva de aprendizaje contemplaba un trabajo de campo, donde cada unidad debía hacer su propia experiencia, pero también fijar criterios de codificación que fueran similares en todo el país, se implementó un programa de educación continua. Este contaba con personal dedicado a nivel de dirección del proyecto encargado de resolver problemas técnicos, para lo que se acudía también al apoyo del proveedor del programa y personal especializado de alto nivel, que resolvía dudas específicas de codificación e interpretación de casos. Simultáneamente, se programaron durante un año reuniones virtuales periódicas de todas las Unidades GRD del país donde se presentaban casos especiales y se aunaban criterios para la toma de decisiones posteriores.

Este trabajo se reforzó con jornadas nacionales, donde se presentaban experiencias de diferentes unidades del país. Al cabo de tres años, se logró contar con Unidades de GRD constituidas en 42 hospitales del país y capturar la codificación del 80% de los egresos hospitalarios a lo largo de todo Chile.

Otro elemento crítico en la construcción de data es el control de calidad de la misma. Para ello, se manejó de manera centralizada un panel que recogía la data de todos los hospitales y se definían indicadores, mundialmente aceptados para identificar la calidad del registro como el número de diagnósticos ingresados por cada caso. También, por análisis comparado entre unidades se podía verificar la consistencia de la información.

3. La tercera variable clave de éxito para alcanzar los objetivos buscados fue contar con el apoyo tecnológico y el software adecuado para su aplicación. La experiencia internacional y las consultas realizadas a diferentes países sobre el uso de estas aplicaciones nos llevó a la determinación de utilizar el programa implementado por la empresa líder en el mundo que dio inicio a estos programas hace más de 25 años. Se optó por la versión IR-GRD que tiene como ventaja poder capturar los eventos ocurridos en la práctica ambulatoria. Si bien el programa cuenta con esa potencialidad el trabajo se ha realizado hasta ahora solo con los egresos hospitalarios. En síntesis, liderazgo, equipos humanos comprometidos y adecuadamente capacitados y soporte tecnológico, con programas debidamente validados han sido las claves de éxito para que Chile pudiera ponerse a la altura de los países con mayor nivel de desarrollo que ya utilizan esta metodología de análisis de la información como una práctica habitual.

**La instalación de esta nueva manera de capturar la realidad y conocer el funcionamiento de los hospitales, también instaló nuevos desafíos:**

- Lograr que los directivos de los hospitales utilizaran la información para la toma de decisiones y explotaran los datos para convertirlos en información y conocimiento. Para ello se implementó una serie de informes que se entregaban localmente por las Unidades de GRD a los equipos directivos.

La experiencia ha mostrado que el impacto en este nivel ha sido variado. Algunos directores de hospitales, de manera excepcional, hicieron suyos los proyectos e hicieron de la información un instrumento de ayuda para su toma de decisiones. Otros, sin embargo, y quizás la mayoría no utilizaron la información.

- También, al hablar de eficiencia técnica hospitalaria y poder aplicar métodos para su cuantificación, se instala la necesidad de visibilizar la manera en que se están utilizando los recursos públicos para dar una mejor atención de salud a la población.
- Otra lección que ha entregado esta primera parte del trabajo realizado es la importancia y alcances que puede y debe llegar a tener la rendición de cuentas. La administración moderna y la sociedad en su conjunto demanda de manera creciente y cada vez con más fuerza que los servidores públicos den cuenta de su gestión y de la utilización de los recursos que todos los contribuyentes ponemos a su disposición. Los prestadores de salud no están exentos a esta exigencia e, incluso, esta puede ser mayor dado que el bien público que ellos administran es la salud de la población, un valor que como sociedad y como individuos debemos cautelar permanentemente. Esta exigencia contrasta con la realidad, donde por falta de información y falta de voluntad no hemos sido capaces de poner a disposición de la ciudadanía tableros de indicadores, amigables y fáciles de entender, que les permitan a ellos valorar el trabajo que se hace en su hospital.

En síntesis, al dar curso al desarrollo metodológico de esta tesis que obligó al levantamiento de información, hasta ahora no disponible, ha sido posible analizar los alcances que puede tener el adecuado manejo de información. Este ha sido un medio para avanzar en el desarrollo de los objetivos de la tesis, sin embargo, la información levantada ha abierto nuevos desafíos y nuevos caminos de investigaciones futuras que debieran estimular a la reformulación del quehacer hospitalario y transitar desde una lógica de oferta de atención a una lógica de respuesta a las necesidades de la población objetivo; de una lógica de atención supuestamente similar

para cada hospital a una lógica de atención diferenciada según la carga de enfermedad propia de cada localidad y, por último, transitar con el uso de la data de información desde una lógica de reportes a una lógica analítica que incorpore modelos predictivos.

