

N° 144

Asignación de recursos a hospitales:
¿Cómo promover la mejora de
servicios y la eficiencia?
Óscar Barros - Ismael Aguilera

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Serie Gestión

Asignación de recursos a hospitales: ¿Cómo promover la mejora de servicios y la eficiencia?

Óscar Barros - Ismael Aguilera

El presente documento es sobre la asignación de recursos financieros a hospitales públicos, en el cual proponemos un diseño detallado para promover la innovación hospitalaria. Tal diseño se inspira en métodos analíticos que permiten comparar la eficiencia de hospitales (considerando eficiencia como altas médicas de pacientes hospitalizados ajustados por complejidad clínica sobre la cantidad de camas y médicos en Atención Cerrada). También, con estos métodos se pueden reconocer factores críticos en cada hospital, que explican sus resultados, a partir de los cuales planteamos proyectos concretos y probados que manejen tales factores para mejorar los servicios y la eficiencia. A los hospitales donde los proyectos producirían un mayor impacto se propone la entrega de recursos financieros necesarios para lograr tales resultados.

1. Antecedentes

Presentamos, a continuación, antecedentes que describen someramente la manera en que se realiza la asignación de recursos a hospitales

1.1 Estructura de la asignación de recursos a Salud en el país

En el sector Salud es FONASA la institución que asigna recursos a los Servicios de Salud, quienes, a su vez, los redistribuyen a los hospitales públicos mediante dos vías: compromisos de prestaciones máximas a realizar, que se conoce como el Programa de Prestaciones Valoradas (PPV), y cobertura del costo fijo de los hospitales (como: ley médica, base histórica, bonos, etc.); esta vía es conocida como Programa de Prestaciones Institucionales (PPI). En el PPV, cada prestación es valorada según un arancel estimado a nivel central que pretende emular el precio de la prestación. A nivel presupuestario ambos instrumentos se reajustan anualmente, para el caso del PPV según la actividad lograda y para el PPI, con lo que ha funcionado históricamente. En otras palabras, el PPI debería asegurar el funcionamiento del hospital y el PPV es un pago variable por producción con tope máximo, pues no se paga la producción que sobrepasa lo comprometido. En la Figura 1, se observa el presupuesto y gasto ejecutado en ambos programas entre los años 2003 a 2012.

De la Figura 1 sorprende, particularmente, el aumento constante del gasto en PPI. Una posible explicación es que el gobierno ha tomado medidas paliativas para reducir las Listas de Espera de GES y no GES.

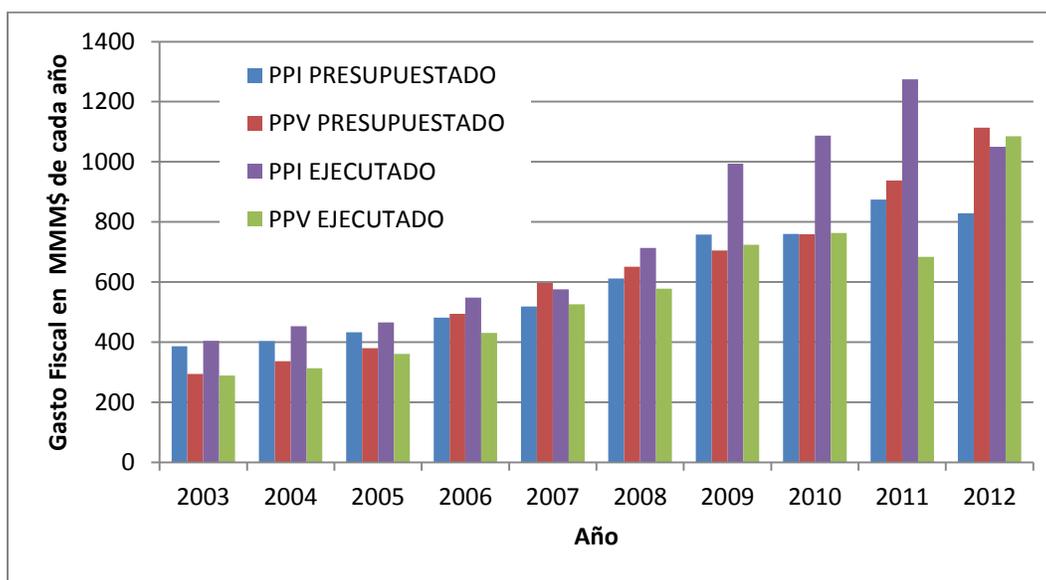


Figura 1: Presupuesto y gasto ejecutado en PPI y PPV en los años 2003 a 2012

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de DIPRES

1.2 Bases de la estructura

Los hospitales públicos, al depender exclusivamente del conocimiento experto, tienen una relación asimétrica en cuanto al servicio provisto y esto les brinda un alto poder monopólico en su zona. Como todo monopolio deja de producir aquellos bienes o servicios demandados donde el ingreso marginal es inferior al costo marginal. Por ello es necesario controlar el costo de los hospitales, ya que el incremento de recursos no necesariamente se traducirá en aumentar en la misma medida la cobertura de prestaciones demandadas ni mejorar su calidad. Este es el motivo por el cual FONASA regula los precios y define las cantidades máximas de prestaciones

Es así que la estructura de asignación pretende contener el costo y generar incentivos de producción, pero la cantidad a que se comprometen los hospitales no está relacionada con la demanda, sino con la oferta generada el año anterior. Por ello es muy probable que se deje demanda insatisfecha históricamente y no se usen eficientemente los recursos.

Cabe destacar que, en caso de que un establecimiento haya gastado menos en un ítem, se le reduce esa fuente de financiamiento en el siguiente año. Para evitar esto los Servicios de Salud redistribuyen los recursos compensando a los hospitales endeudados con sus proveedores. De todos modos, no se puede cambiar el motivo del gasto, pues la regulación es muy exigente para contratar o despedir personal, al igual que para comprar bienes y servicios

En otro sentido, por efecto de las GES, todos los pacientes deben ser atendidos oportunamente en el recinto hospitalario; en caso de que esto no suceda, deben ser trasladados al extra-sistema y el

hospital que traslada debe cubrir los costos. El extra-sistema gasta un orden de magnitud mayor a los hospitales públicos. Por esto, en los organismos públicos, han contratado personal adicional que hace seguimiento a cada traslado al extra-sistema para identificar si lo que tendrá que pagar corresponde o no¹. Esto si bien aumenta la cobertura encarece en una medida mucho mayor el costo de los hospitales.

1.3 Mejoras en proceso de implementación

Actualmente, el Ministerio se encuentra mejorando la precisión del mecanismo PPV [1]. Por ahora somete a prueba 8 prestaciones, las que pretende diferenciar por 3 niveles de severidad clínica de los pacientes y considerar el costo real del hospital. La severidad clínica está dada por los Grupos Relacionados al Diagnóstico (GRD), metodología que reduce la casuística médica e identifica el potencial consumo relativo de recursos entre grupos de pacientes que tienen similar condición clínica. El costo se observa mediante un Sistema de Información de costeo llamado WINSIG. Esto permite diferenciar el costo entre hospitales y por la diversidad clínica que tienen los pacientes en una determinada prestación.

Además, existen incentivos de gestión para el cumplimiento de prestaciones AUGE, para la reducción de las estadías prolongadas por GRD y para la reducción de la Lista de Espera en consultas médicas. A su vez, es necesario considerar los esfuerzos económicos efectuados por el Gobierno en el año 2011 y 2012, los cuales pretendían reducir las listas de espera quirúrgicas en prestaciones AUGE y No AUGE.

Por último, existen campañas de prevención que tienen efectos difíciles de dimensionar sobre el comportamiento de la salud de la población y así también las innovaciones a nivel de hospitales, producto del compromiso de sus funcionarios.

2. Estrategia para el diseño de servicios de atención médica

Los hospitales públicos tienen que enfrentar, usualmente, más demanda de lo que sus capacidades les permiten, generando así listas de espera de pacientes cuando no pueden ser atendidos de inmediato, por lo que necesitan diseñar sus procesos y prácticas médicas y de gestión para optimizar el uso de tales capacidades y prestar un nivel de servicio que se estime apropiado. Para darle un marco de referencia a tal diseño se requiere de una *Estrategia para diseñar servicios de atención médica*. A continuación presentaremos tres estrategias posibles.

¹ Todo lo mencionado en este párrafo se extrajo de una entrevista con un funcionario administrativo de un Servicio de Salud que prefirió dejar su nombre en anonimato.

2.1 La propuesta de Michael Porter²

Porter define su propuesta como la atención sanitaria basada en valores (*Value-Based Health Care Delivery*). Porter cree que el asunto central en la atención sanitaria es el valor para los pacientes, no el acceso, el volumen, la conveniencia o la contención de costos. Por ello, define el valor como:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Resultados Sanitarios}}{\text{Costos de prestar esos resultados}}$$

Los resultados sanitarios son el conjunto de resultados en la salud del paciente sobre ciclo de atención prestada y los costos son los costos totales de la atención según la condición del paciente, no sólo el costo de un solo proveedor o de un servicio.

Entonces el desafío es cómo diseñar un sistema de salud que mejore drásticamente el valor al paciente. Al hacer esto, se pueden manipular varias variables de diseño; por ejemplo las siguientes: (i) prevención, (ii) detección temprana, (iii) diagnóstico correcto, (iv) tratamiento adecuado para el paciente adecuado, (v) tratamiento temprano y oportuno, (vi) tratamiento temprano de la cadena causal de la enfermedad, (vii) tiempo de ciclo rápido de diagnóstico y tratamiento, (viii) métodos de tratamiento menos invasivos y (ix) menos atención de enfermedades inducidas.

La idea de Porter implica que la salud de las personas debe ser monitoreada para determinar las acciones preventivas y efectivas necesarias que eviten que las personas se enfermen gravemente; de esta manera, la necesidad de costosos tratamientos para corregir una situación que se podría haber evitado se elimina. Otra implicancia es que, cuando las personas se enferman, los métodos y procesos médicos más efectivos deben ser utilizados para que los tratamientos sean los adecuados en el momento preciso, minimizando el tiempo de atención a los pacientes y los efectos adversos derivados del tratamiento.

Obviamente, este enfoque no es fácil de implementar, ya que requiere gran cantidad de datos fidedignos sobre la salud de la población a nivel individual. Asimismo, se requiere un importante cambio en las prácticas médicas, por ello es un modelo para los servicios de salud más audaces.

2.2 Innovación disruptiva³

Christensen et al. plantean que el desarrollo de los servicios de salud está orientado a soluciones cada vez más complejas en las pocas enfermedades que presentan mayor reto para la profesión médica y sus profesionales son formados para tratar éstas. Esto implica que están sobre-calificados y son muy caros para tratar el mayor número de pacientes que tienen necesidades más básicas, lo que significa costos excesivos, problema que es evidente en el sector de la salud de los EE.UU.

² Esta sección se basa en Porter y Teisberg (2006, 2007).

³ Christensen, Grossman y Hwang (2009)

De tal forma, la respuesta es el desarrollo de innovaciones disruptivas desde abajo, desde las necesidades más simples, y dan como un ejemplo la evolución del tratamiento de la diabetes que va desde complejos laboratorios de análisis de sangre hacia una solución en que los pacientes cuenten con un medidor en miniatura de glucosa en la sangre dondequiera que vayan; así ellos mismos manejarán la mayoría de los aspectos de una enfermedad que previamente había requerido muchos profesionales. Luego de dar otros ejemplos, concluyen que este tipo de soluciones se deben privilegiar, pero hasta ahora la industria ha bloqueado la popularización de este enfoque. ¿Cuál es la solución que proponen? Ajustar la habilidad de los profesionales de la salud a la dificultad del problema médico, para lo cual proponen una jerarquía de problemas médicos, desde simples a más complejos de la siguiente manera:

1. Los problemas médicos del nivel más bajo son donde los diagnósticos y tratamientos pueden ser **basados en normas**, como en el caso de las enfermedades infecciosas.
2. El nivel medio puede ser abordado con diagnósticos y tratamientos basados en el **reconocimiento de patrones**, como en la diabetes Tipo I, la cual puede ser detectada con un patrón de síntomas y se puede aplicar un tratamiento relativamente estandarizado.
3. Los trastornos más complejos tienen que ser diagnosticados y tratados con un enfoque de **resolución de problemas**, que requiere experiencia colectiva y juicio experto, lo que implica la ejecución de ciclos de pruebas, hipótesis y experimentación.

Entonces, la conclusión es orientar las inversiones y esfuerzos a las iniciativas que se centran en los dos primeros niveles de jerarquía superior con un enfoque en la simplificación, a diferencia de lo que ocurre hoy en día en todo el mundo.

2.3 Nuestra propuesta

El último enfoque, que es nuestra propuesta, proporciona una base realista para la mejora de la salud, pues acepta la forma en que los hospitales, en particular los públicos, trabajan desde el punto de vista médico y trata de mejorar en diversas variables, centrándose en aquellas que tienen un gran impacto en la sociedad en general.

Basándonos en la experiencia obtenida con muchos proyectos de innovación en el sector público y privado en Chile, proponemos concentrar la atención en las siguientes variables que definen los objetivos que deben perseguirse en el diseño y la mejora de los servicios de salud:

- **Calidad:** Los tratamientos debieran ser los apropiados para maximizar la probabilidad de sanación⁴ y debieran mejorar en el tiempo para aumentar tal probabilidad⁵, especialmente para enfermedades que tienen alta tasa de mortalidad.

⁴ Para la Organización Mundial de la Salud (WHO, en su sigla en inglés) [4], esta componente de la calidad es definida como *efectividad*. También es como la define la American Medical Association [5].

⁵ Para WHO [4] esta componente de la calidad se le llama *accesibilidad*.

- **Eficiencia**⁶: Los hospitales debieran maximizar su producción –medida adecuadamente según complejidad clínica, por ejemplo GRD⁷- sacándole el mejor partido posible a sus recursos.
- **Equidad**⁸: Los pacientes deben ser atendidos de acuerdo a sus necesidades y, dado que en el sector público siempre habrá recursos escasos, en el orden del riesgo de vida asociado a la patología que lo afecta.

Hay puntos comunes entre estos objetivos y las ideas de Porter, ya que la Calidad se correlaciona con la minimización del costo de los resultados de salud, debido a la búsqueda del tratamiento adecuado para que cada patología contribuya a generar buenos resultados en la salud de los pacientes, lo que combinado con la Eficiencia contribuye a mejorar los resultados de salud de los pacientes por cada peso gastado. Por otra parte, la Equidad implica dar a los pacientes el tratamiento adecuado en el momento oportuno, evitando las listas de espera ordenadas según el primer diagnóstico, como es habitual en Chile, definiendo las prioridades explícitas asociadas a los factores patológicos y agravantes. Esto concuerda con la idea de Porter de minimizar el tiempo de atención de los pacientes y el riesgo de consecuencias adversas.

También tales objetivos están relacionados con la propuesta de Christensen et al., ya que, en la búsqueda de la Calidad en el sentido que acabamos de definir, la complejidad de las enfermedades puede considerarse para encontrar el tratamiento más adecuado. Además, la Eficiencia empuja en la dirección de evitar tratamientos innecesarios.

3. Oportunidades de la situación actual de asignación de recursos

Mirando ahora el sistema de salud en Chile en relación a la asignación de recursos orientada a mejorar la Eficiencia, Equidad y Calidad de los servicios hospitalarios, tenemos la siguiente situación.

Para la mejora de la Eficiencia necesariamente se debe cambiar la estructura de asignación actual de recursos a hospitales, ya que ésta es principalmente histórica y contempla importantes distorsiones en relación a la demanda. Los compromisos de gestión no son incentivos suficientes para promover un mejor uso de los recursos, ya que los instrumentos de evaluación no permiten distinguir la efectividad en la gestión de las circunstancias medioambientales. Por ejemplo: (i) No hay ninguna manera de establecer objetivos que tengan en cuenta la capacidad real de los hospitales, (ii) Dentro de un determinado tipo de intervenciones médicas, los casos más sencillos se seleccionan para cumplir formalmente la meta, (iii) No existe medida de la calidad de las

⁶ Definimos Eficiencia de esta manera como una primera aproximación, pero no necesariamente es la más precisa

⁷ En la literatura, es común el uso de GRD como indicador de ajuste de la producción [14]. Esto pues, empíricamente se ha observado que los pesos relativos de los GRD están correlacionados con el costo real de un hospital [15, 16, 17].

⁸ Aquí se consideran dos componentes de la calidad de WHO [4]: *centrado en el paciente y equidad*.

intervenciones y (iv) No existe ningún incentivo para ir más allá del objetivo; de hecho, existe un desincentivo, ya que una mayor producción que la meta significa una meta más alta para el año siguiente. Así que está claro que no hay ninguna garantía de que el hospital funciona al nivel “adecuado” de Eficiencia, de acuerdo con los recursos que tienen. Por otra parte, los objetivos de la Equidad y la Calidad están afectados negativamente de forma implícita debido a la selección de los pacientes sin ninguna prioridad, donde no existen controles que garanticen un cierto nivel de atención.

Para la mejora de la Equidad es necesario reformular los procesos y prácticas que actualmente rigen la gestión de listas de espera; hay que innovar desde la atención según orden de llegada hacia una que garantice la entrega oportuna del servicio y considere criterios médicos formales y objetivos. Asimismo, es importante desincentivar la selección de procedimientos costo-efectivos para el hospital, ya que esto provoca desigualdad entre pacientes solo por la cercanía a los establecimientos complejos. Esto se observa tanto por los costos crecientes de envío de insumos o de traslado de pacientes en condiciones complejas, como por la dificultad de diagnosticar a estos pacientes al no contar con especialistas.

4. Diseño de asignación para la innovación hospitalaria

En este contexto, presentamos nuestra propuesta para orientar la mejora global del sistema de hospitales de Chile, lo que significa rediseñar las asignaciones de recursos a los hospitales de una manera innovadora que genere las condiciones para que los hospitales puedan cambiar sus prácticas en consonancia con los objetivos establecidos en la *Estrategia para el diseño servicios de atención médica*.

4.1 Diseño de Procesos de Salud

Empezamos proponiendo una *Arquitectura de Macroprocesos*, como Barros en 2000 y 2007 [20,21]. Los macro-procesos corresponden a Patrones de Procesos de Negocio (PPN), sintetizados a partir de empresas que han diseñado sus procesos y que, a través de ellos, han encapsulado las mejores prácticas de gestión. Por lo tanto, estos PPN son posibles de extender a otras empresas u organizaciones, donde, si son implementados correctamente, tales empresas aumentan en eficiencia y eficacia tanto a nivel estratégico, táctico y operacional, como lo demuestra la experiencia en cientos de proyectos empresariales como en hospitales públicos [22]. Los PPN son presentados a través de una técnica de diagramación estándar de procesos.

La Arquitectura de Macroprocesos propuesta se presenta en la Figura 2, la cual representa la cima del sistema de salud público que coordina su desarrollo, con énfasis en la asignación de recursos para proyectos de innovación en hospitales. Así que no consideramos en detalle el presupuesto ordinario anual, la inversión en nuevas instalaciones, campañas de salud y muchas otras

actividades que son necesarias en una gestión centralizada de salud del país, que se resumen en el componente "Otros procesos" de la arquitectura.

Nuestra selección de proyectos innovación, para una parte de la asignación de recursos, se basa en la ejecución de muchos proyectos en los hospitales, los cuales han demostrado grandes posibilidades de generar valor social al hacer innovaciones y que cambian de una manera radical las prácticas médicas y la gestión de los servicios en ellos. Así, nuestra idea principal es generalizar y extender nuestra experiencia en el sistema de hospitales públicos.

En la arquitectura representada en la Figura 2 nos concentramos en "Planificación del Sistema de Salud" (Macro3)⁹ y su relación con "Procesos Hospital i-ésimo" y "Procesos Proveedor j-ésimo", que se muestra en la Figura 3. Este diseño instancia el patrón general de la Macro3. La idea principal es que, además de "Planificación de los recursos financieros tradicionales" orientada a la operación normal, Macro3 incluye un nuevo proceso de "Asignación de recursos para innovación de hospitales". Este proceso ejecuta una lógica, la cual se explicará más adelante, que determina los proyectos de innovación que se deben ejecutar en los hospitales seleccionados para tratar de maximizar el valor asociado a los objetivos centrales antes señalados. A continuación, los proyectos se definen en detalle en "Orquestación de proyectos de innovación"; allí se determina el presupuesto y los posibles proveedores de servicios externos que pueden ejecutar tales proyectos. Posteriormente, los proyectos se comunican a los hospitales seleccionados que deberán definirse en detalle por ellos y con la colaboración de los "Procesos Proveedor j-ésimo", los cuales pueden ser hechos por centros académicos o servicios de consultoría especializados en el tipo de proyectos a definir.

La justificación detrás de esta propuesta es que los hospitales no cuentan con especialistas en innovación y gestión de proyectos de salud, por lo que éstos deben ser ejecutados a través de los servicios externalizados, como ha sido el caso de muchos de los proyectos históricos que se ocupan de soporte de TI o el diseño de procesos. En la aplicación de este enfoque, los hospitales necesitan, como se muestra en la Figura 3, tres nuevos procesos: (i) "Desarrollo Estrategia" que, además de hacer la actual planificación presupuestaria, que incluye los recursos y otros factores médicos, llevará a cabo la planificación general para ejecutar el proyecto asignado al hospital, (ii) "Planificación de nuevas capacidades" que solicita propuestas para la ejecución de proyectos de proveedores externos, las evalúa y decide qué grupo de consultoría en definitiva desarrollará el proyecto, y (iii) "Implantación de nueva capacidad" que coordinará con los proveedores y el personal de "Gestión y producción de atenciones de Salud", en el cual se implementará la nueva capacidad. Vamos a dar ejemplos de estas capacidades cuando presentamos la lógica que define qué nuevas funciones se llevarán a cabo. Además de los procesos que acabamos de explicar para

⁹ El planteamiento de macroprocesos incluye patrones para cuatro grandes grupos de procesos que adoptan genéricamente los nombres Macro1, la cadena de valor, Macro2, la generación de nuevas capacidades, Macro3, la planificación estratégica y Macro4, el manejo de recursos de apoyo. En todas las organizaciones existen instancias de estos cuatro macroprocesos.

"Planificación del Sistema de Salud" en la Figura 3, el diseño incluye "Definir la Misión y objetivos MINSAL" que proporciona un marco de referencia para el resto de los procesos y "Mantenimiento de Estado" que lleva a cabo su habitual tarea de mantener actualizada e informar la situación de los todos los procesos involucrados en el diseño, en particular la situación y resultados de cada proyecto de innovación.

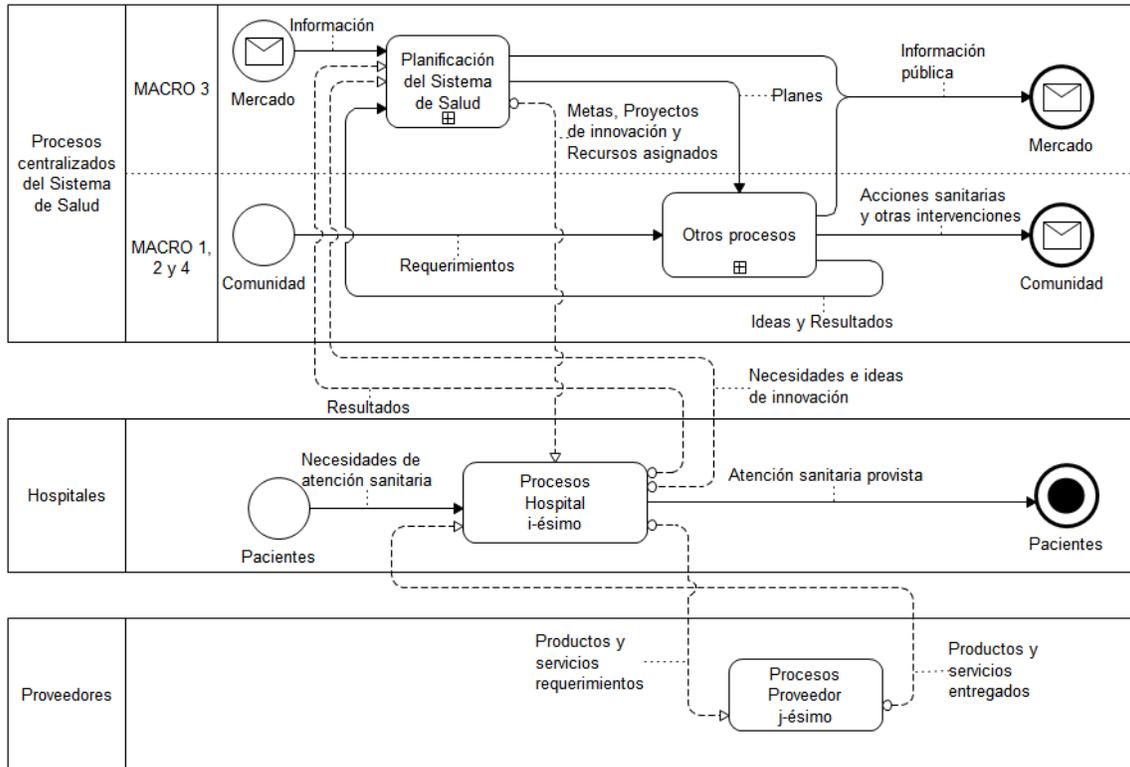


Figura 2: Arquitectura del Sistema de Salud

FUENTE: Elaboración propia

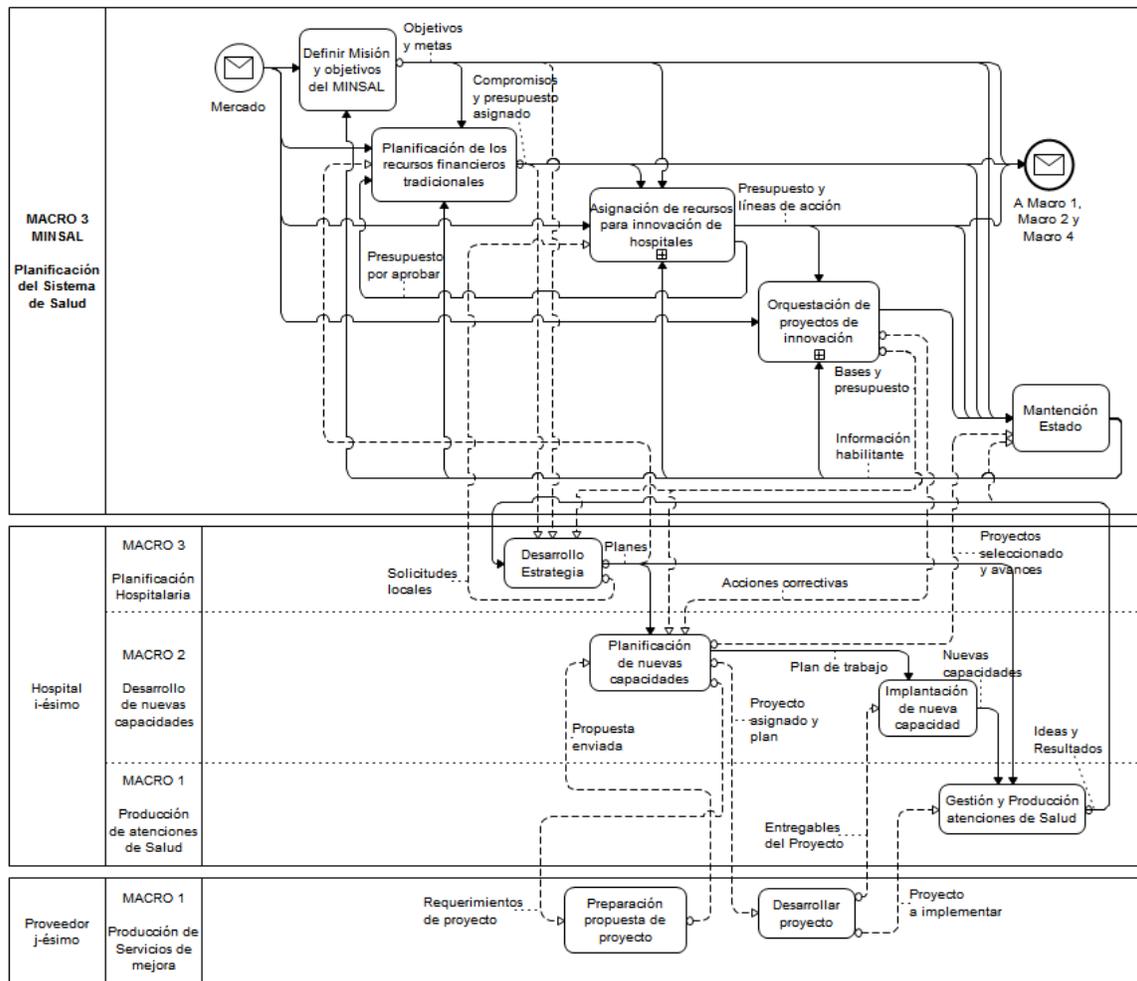


Figura 3: Diseño de la “Planificación del Sistema de Salud”

FUENTE: Elaboración propia

La asignación de recursos en "Asignación de recursos para innovación de hospitales", asociada a los proyectos del diseño planteado, requiere la solución de un problema multicriterio, en el cual no es encontrar una solución que optimice todos los objetivos simultáneamente. Por esto, una posibilidad es priorizar la optimización de un objetivo y fijar ciertos valores deseados para los otros. Así, nuestra propuesta se centra en la Eficiencia, en una primera aproximación, y se basa en la idea que es posible medirla y compararla para un universo de hospitales usando la teoría económica de Frontera de Eficiencia. Esto dará origen a lo llamamos una lógica de asignación de recursos en base a una analítica que la sustenta. La Equidad y Calidad hospitalaria se consideran posteriormente. Por ello, a continuación explicamos brevemente la teoría económica relacionada al análisis de la eficiencia.

4.2 Análisis de Eficiencia

En teoría, una unidad es eficiente cuando es capaz de producir, en forma relativa a un grupo comparable, una mayor cantidad de producto dados sus recursos, o utilizar una menor cantidad de recursos dada su producción [6]. El enfoque de eficiencia de Farrell se basa en los resultados empíricos de la unidades y no en los ideales u óptimos posibles. Por ello, los niveles de eficiencia de las unidades están definidos en términos relativos, dada la información disponible. Así las unidades más eficientes son las que definen la frontera productiva.

A partir del trabajo de Farrell en la literatura se distinguen tres tipos de eficiencia: técnica, asignativa¹⁰ y de escala [6]. La eficiencia técnica se consigue cuando una unidad obtiene el máximo de resultados en base a sus recursos. La eficiencia asignativa se logra cuando una unidad usa sus recursos en las proporciones óptimas que generan el máximo de resultados. Por último, la eficiencia de escala se entiende cuando se logran ambos tipos de eficiencia.

En 1978, Charnes et al. [8] generalizaron la propuesta de Farrell con un modelo matemático no-paramétrico llamado *Data Envelopment Analysis* (DEA). Este modelo construye la frontera de eficiencia técnica en base a los datos ingresados (inputs y outputs) que puede ser de rendimiento a escala constantes (CRS) y variables (VRS), extensión de Banker, Charnes y Cooper(1984) [9]. Al momento de resolver es necesario definir un tipo orientación: minimizando inputs o maximizando outputs. La primera busca la brecha entre la unidad evaluada con la cantidad de recursos que establece la frontera eficiente, dado el nivel de producción. La segunda, busca la cantidad óptima de producción, dado el nivel de recursos.

Algunas características por las que DEA sobresale por sobre otras metodologías de medición de eficiencia, como la Frontera Estocástica de Producción [10], son que: no asume una forma de la función de producción en base a sus recursos, se pueden usar diferentes unidades de medición para las cantidades inputs y outputs y se pueden integrar múltiples inputs y outputs [11]. Los límites de DEA son que es muy sensible a la muestra, no permite identificar la eficiencia teórica máxima, confunde cualquier desviación de la frontera como ineficiencia y es complejo hacer análisis de sensibilidad [12].

La interpretación gráfica de la frontera eficiente se muestra en la Figura 4, donde la curva que envuelve las *Decision-Making Units* (DMUs), o pares de *input* y *output*, es la frontera. Las DMUs en la frontera son eficientes y cuán alejadas están de la frontera indica que tan ineficientes son.

¹⁰ La terminología original de Farrell [6] se refería a eficiencia de precio (price efficiency) en vez de asignativa (allocative) como se usa en la literatura actual. Lo mismo para la eficiencia de escala, donde Farrell la denominaba como eficiencia global (overall efficiency)

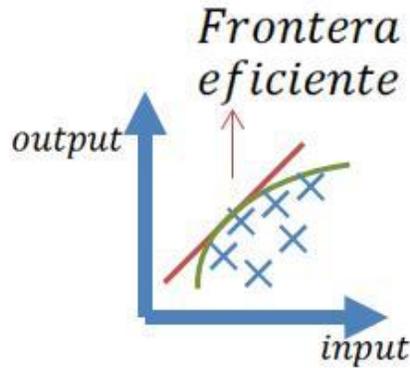


Figura 4: Relación entre inputs y outputs de DMUs incluida la frontera eficiente

FUENTE: Elaboración propia

La metodología DEA se implementa por medio del siguiente problema de optimización:

$$\text{Max}_{u,v} h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik}}$$

$$\text{s.a.: } 0 \leq \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} \text{ para } j = 1, \dots, n, \quad k = 1, \dots, n, \quad u_r, v_i \geq 0$$

Donde hay n unidades de decisión que generan productos similares; la unidad evaluada es la k -ésima. Cada unidad consume diversas cantidades de m diferentes recursos para producir s distintos productos. x_{ij} es la cantidad del recurso i que usa la j -ésima unidad; y_{rj} es la cantidad del producto r de la j -ésima unidad; v_i y u_r son los pesos asociados al recurso i y producto r , respectivamente.

El modelo evalúa las n unidades y en cada iteración busca el conjunto de pesos o multiplicadores que logran los niveles máximo de eficiencia para cada unidad k evaluada. Tales niveles son en definitiva los valores de eficiencia para cada unidad. Según Dyson et al. [13] la flexibilidad en la elección de los pesos es una debilidad y a la vez la fortaleza de este enfoque. Es una debilidad porque el modelo puede arbitrariamente considerar que una unidad no está relacionada con el valor de algún recurso o producto permitiendo así que aparezca como eficiente, lo cual es posible corregir. Esta flexibilidad es también una fortaleza, ya que si una unidad, a pesar de contar con los pesos más favorables, resulta ser ineficiente, implica que existe una brecha entre esa unidad con otra(s) óptima(s). Así, DEA se puede usar adecuadamente tanto en aquellos casos donde los diferentes recursos y productos de las unidades son valoradas con precisión, o donde existe un alto grado de incerteza o desacuerdo sobre los valores de algunos recursos o productos [13].

Algunas características por las que DEA sobresale por sobre otras metodologías de medición de eficiencia, como la Frontera Estocástica de Producción [10], son que: no asume una forma de la función de producción en base a sus recursos, se pueden usar diferentes unidades de medición para las cantidades inputs y outputs y se pueden integrar múltiples inputs y outputs [11]. Las limitaciones de DEA son que es muy sensible a la muestra, no permite identificar la eficiencia

teórica máxima, confunde cualquier desviación de la frontera como ineficiencia y es complejo hacer análisis de sensibilidad [12].

La metodología DEA se ha utilizado extensamente a nivel internacional como medida de comparación de hospitales, prueba de esto Hollingsworth [14] hace una revisión de 317 estudios internacionales donde el 75% de ellos utilizan DEA para medir eficiencia en establecimientos sanitarios.

El modelo AP, en honor a Andersen y Petersen, es una extensión a la formulación original de DEA [24], pues permite discriminar de manera más efectiva posibles errores de la data [25]. En este modelo se relaja una condición cuando la unidad evaluada es la misma que la unidad comparada, dando la posibilidad de que haya valores mayores a 1, los que se conocen como niveles de súper-eficiencia.

La gran crítica al modelo AP es que las unidades que enfatizan sus resultados en solo un recurso y en un producto, o también conocidas como *maverick*, tienden a obtener valores de eficiencia más altos [21]. Así, O'Neill y Dexter construyen un indicador de robustez basado en una adaptación al modelo AP [23], la cual indica si el hospital es *maverick* [23].

Para aplicar el modelo AP fue necesario ocupar un paquete DEA [13] del General Algebraic Modeling System (GAMS) que es un sistema de alto nivel para la programación de problemas matemáticos. Este software cuenta con la ventaja de plantear un lenguaje que permite escribir en un editor el planteamiento matemático del problema a resolver y luego aplicar la resolución de éste. Así en el código de GAMS se le hicieron las respectivas modificaciones al paquete DEA para que funcionara como el modelo AP. La razón de privilegiar este software, sobre muchas otras alternativas, fue que es libre y gratis para usar, ocupa comandos fáciles de usar y los resultados se muestran de forma simple. Además, se utilizó STATA para realizar los análisis explicativos.

En la aplicación del análisis DEA a los hospitales chilenos, es necesario medir los productos de estos establecimientos. Por esto, en el sentido de estandarizar la producción de múltiples diferentes resultados sanitarios en distintos hospitales, una medida ponderada ha sido propuesta, la cual se llama GRD. Los creadores de esta metodología fueron de la Universidad de Yale en 1970, Fetter y Thompson. Ellos lograron generar 465 GRD usando la data histórica de pacientes, clasificándolos en grupos con patrones similares en el uso de recursos y con coherencia clínica [16]. La agrupación se logró basándose en el tiempo de estadía de los pacientes y validando esos grupos por medio del costo de los mismos [17]. Además de generar estos grupos, lograron producir un indicador que identifica el potencial consumo relativo de los recursos para un GRD, el cual se estima con el costo esperable del GRD en función del costo medio de los pacientes hospitalizados [15].

Actualmente, en el MINSAL se utiliza una versión internacional de los GRD desarrollada por la empresa 3M, llamada IR-GRD, que define 1077 distintos tipos de grupos de diagnósticos relacionados diferenciados por niveles de severidad, descontando los casos con servicios médicos

ambulatorios [16]. Los GRD se están utilizando en la gran mayoría de los hospitales de alta complejidad [1].

Ahora, ya que se cuenta con las bases para medir la producción hospitalaria adecuadamente, a continuación definimos las variables para aplicar el modelo AP. En la Tabla 1 y Tabla 2 aparece la estadística descriptiva las variables cuantificadas.

Con los datos presentados en tales tablas, se obtuvieron los valores de eficiencia con el método DEA y AP, lo cual se muestra en la Tabla 3 y el resultado por hospital, en la Figura 5.

Variable	Definición
DMUs o unidades de decisión	Hospitales auto-gestionados con suficientes registros en el período octubre de 2011 a septiembre de 2012. En total, 40 hospitales .
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Número de médicos que dan alta de hospitalización registrados en el sistema IR-GRD • Número de camas de dotación registrados en DEIS
Output	Cantidad de pacientes dados de alta o egresos ajustados por complejidad clínica GRD diferenciados por: <ul style="list-style-type: none"> • Intervenciones simples (peso GRD menor a 1) • Intervenciones de mediana complejidad • Intervenciones complejas (peso GRD mayor a 4)
Tipo de orientación	Orientación al input ; esto debido a que los egresos hospitalarios se vinculan a la demanda por prestaciones de salud la cual es una variable exógena, a cambio de los recursos que son manejados por el hospital.
Tipo de rendimientos	Rendimientos constantes a escala (CRS) , ya que, a priori, se desconoce el nivel donde ocurren las (des)economías de escala. De todos modos, se consideran variables explicativas relacionadas al tamaño del hospital.

Tabla 1: Definición de variables del modelo DEA.

Fuente: Elaboración propia

	INPUTS		OUTPUTS		
	Médicos	Camas	Egresos ponderados:		
			simples	de mediana complejidad	complejos
Mínimo	65	130	1388	1362	5
Máximo	566	870	20118	14018	4742
Promedio	198	384	8014	4848	1535
Desviación estándar	107,49	183,32	3806,83	3103,49	1213,55

Tabla 2: Estadística descriptiva de las variables

Fuente: Elaboración propia

	Eficiencia (CRS) obtenida con modelo DEA (CCR)	Eficiencia (CRS) obtenida con modelo AP
Mínimo	0,634	0,661
Máximo	1	1,511
Promedio	0,8212	0,913
Desviación estándar	0,1092	0,191
Hospitales en o sobre la frontera eficiente	6	7

Tabla 3: Resultados de eficiencia a rendimientos constantes a escala

Fuente: Elaboración propia

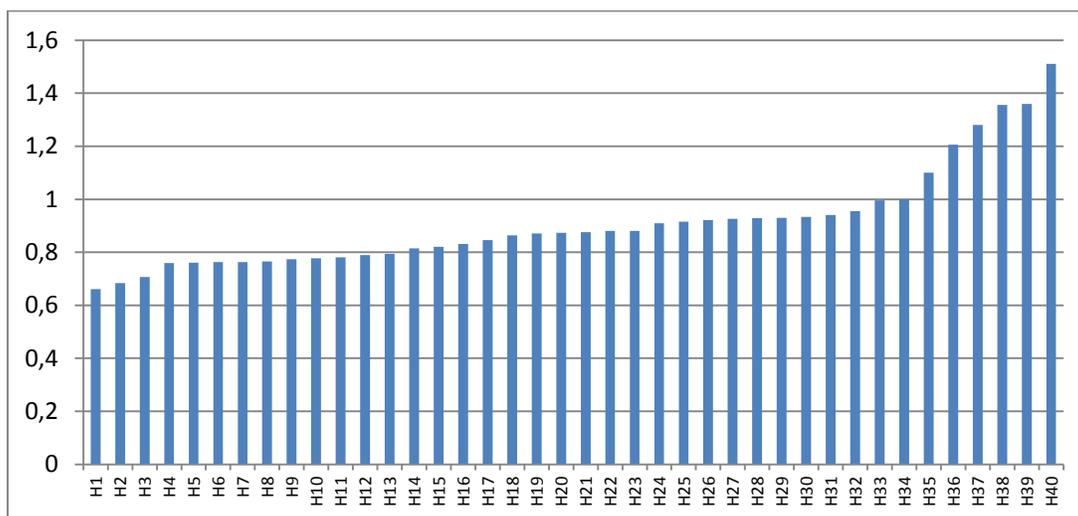


Figura 5: Resultados de eficiencia con modelo AP por hospital

Fuente: Elaboración propia

Para validar estos resultados, además de consultar juicio experto, se realizó un segundo análisis cambiando período; vale decir, primero se utilizó el periodo de octubre 2011 a septiembre 2012 y, posteriormente, el de octubre 2012 a diciembre 2012. En el nuevo análisis se utilizan los mismos hospitales, que ahora cuentan con un mayor porcentaje de completitud de su data; podría agregarse más información, pero como los resultados son relativos, la nueva incorporación podría afectar mucho a otros. En la Tabla 4 se muestra los resultados del segundo análisis de eficiencia y las diferencias entre períodos a nivel de cada hospital. En general, los resultados indican que los cambios fueron leves salvo para los que están en la frontera, pues aumentó el valor máximo y la cantidad de hospitales en la frontera.

	Eficiencia 10-2011 a 09-2012	Eficiencia 10-2012 a 12-2012	Diferencias de resultados por hospital
Mínimo	0,661	0,653	-0,253
Máximo	1,511	1,609	0,25
Promedio	0,913	0,923	0,011
Desviación estándar	0,191	0,199	0,103
Hospitales en o sobre la frontera eficiente	7	10	

Tabla 4: Resultados de eficiencia de los dos análisis por periodo

Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados ahora llegamos a la pregunta clave: ¿Qué variables explican esos resultados y qué medidas se pueden tomar sobre tales variables para aumentar la Eficiencia? Al mismo tiempo, queremos examinar las cuestiones de Calidad y Equidad.

4.3 Definición de líneas de acción

En respuesta a la pregunta anterior, se consideraron 240 variables asociadas a los hospitales que pueden afectar a la Eficiencia, por ejemplo:

1. Índice de vulnerabilidad social-delictual de la población atendida por el hospital, lo que puede reducir la eficiencia, ya que la salud de la población está afectada por diversos factores sociales.
2. Porcentaje de nacimientos, debido a que es un procedimiento médico simple que también potencialmente afectará a la eficiencia.
3. Porcentaje de pacientes programados, lo que significa que se han previsto procedimientos médicos con antelación, en oposición a los pacientes de urgencia; estos sí favorecen la eficiencia.
4. Hospital de niños por la cultura organizacional
5. Los pacientes procedentes de servicios de emergencia.

Así, es posible reconocer líneas de acción. Primero es necesario identificar *outliers* y para eso se utilizará la propuesta de O'Neill y Dexter [23]. Con los resultados obtenidos ningún hospital fue *maverick*. El menor valor del índice de robustez fue de 0,598 y sólo otros 3 hospitales obtuvieron valores inferiores a 0,7. Sucede lo mismo en el segundo análisis; los resultados de este nuevo periodo muestran que ningún hospital fue *maverick*. Esta vez el mínimo valor del índice de robustez fue de 0,587 y sólo 2 hospitales obtuvieron valores inferiores a 0,7. Dicho esto, el

siguiente paso es calcular las correlaciones y p-valor entre variables. Así, utilizando aquellas variables más significativas en el primer estudio y añadiendo una nueva variable, cual es la diversidad de GRD atendidos y sin la cuarta variable, pues no fue entregada a tiempo por funcionarios del MINSAL, se obtienen los resultados de la Tabla 5.

N°	Nombre	Categorización	Resultados 2do análisis		Resultado 1er análisis	
			Correlación	p-valor	Correlación	p-valor
1	Índice de Vulnerabilidad Social-Delictual	Factores sociales	-0,51	0,001	-0,40	0,012
2	Pacientes programados	Gestión de pacientes	0,36	0,022	0,44	0,005
3	Pacientes procedentes de At. Secundaria	Integración de la red	0,35	0,026	0,35	0,026
4	Cumplimiento de pago a proveedores	Gestión de insumos o liquidez	-	-	0,40	0,013
5	Pacientes procedentes de Serv. de Emergencia	Características de la demanda	-0,50	0,001	-0,39	0,012
6	Diversidad de GRD atendidos	Complejidad de gestión de pacientes	-0,36	0,020	-	-

Tabla 5: Principales variables explicativas de la eficiencia

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en general, todas las variables mantienen sus valores y la nueva variable también muestra que a menor diversidad mayor es la eficiencia. Particularmente, esta nueva variable indica la cantidad de distintos tipos de atenciones que cada hospital debe realizar basándose en GRD.

Por otra parte, se realizó una regresión lineal con estas variables y el R^2 es de 0,41, lo cual revela que estas variables tienen un efecto no menor, pero aún faltan otras variables que expliquen mejor la Eficiencia.

Es importante destacar que el número de hospitales es bajo para este tipo de modelos; por ende, difícilmente se podrán encontrar múltiples variables explicativas y, además, el modelo AP entrega valores muy disruptivos a los hospitales más eficientes, lo cual también genera una dificultad para encontrar una variable que responda directamente a los cambios en Eficiencia. Un análisis de correlaciones, si bien es simple, al menos nos muestra un camino de desarrollo; pueden existir otras variables más específicas que estén vinculadas a algún aspecto de la Eficiencia.

Los hospitales prioritarios, o que están bajo el nivel de 0,8 en eficiencia, en total son 10, lo cual es menos que el análisis anterior que era 13, pero es un valor muy cercano. Por lo cual este nivel parece ser adecuado para identificar los hospitales menos eficientes.

Es posible estimar potenciales de mejora para cada variable de cada hospital. Para ello se construye una línea de tendencia de los hospitales más eficientes y para cada hospital se calcula la brecha entre el valor que debería alcanzar en la línea de tendencia y su valor real, de la siguiente forma:

$$Potencial_{ij} = e'_{ij} - e_i \frac{(1 - e_i)}{j(e'_{ij} - e_i)}$$

Donde j es el índice de la variable potencial, e_i es el resultado de eficiencia del hospital i-ésimo y e'_{ij} es el valor de la eficiencia en la línea de tendencia de los hospitales de la frontera eficiente que podría lograr el hospital i-ésimo. Con ello, se calcularon los potenciales por hospital, para cada hospital prioritario, que se muestran en la Figura 6.

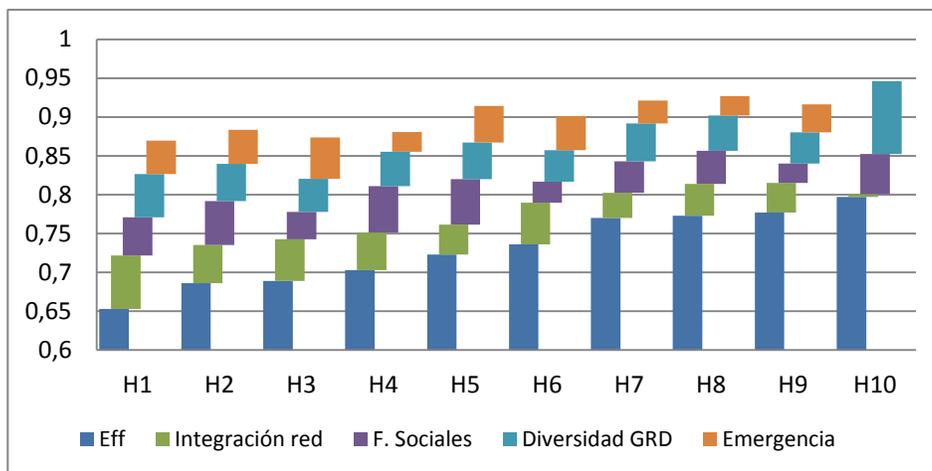


Figura 6: Resultados de eficiencia y potenciales por líneas de acción, prueba de conceptos

Fuente: Elaboración propia

4.4 Selección de proyectos

Sin duda, con lo anterior se prueba que los diseños detallados y sistemas computacionales facilitarían los análisis, pero lo clave está en generar ideas concretas de proyectos a partir de tales diseños y análisis. Por ello, es necesario generar un listado concreto de proyectos a ejecutar en los hospitales validado por expertos, que es lo que muestra la utilidad de todo el diseño.

De tal forma, a continuación se presenta una serie de proyectos conversados con el Dr. Alfonso Díaz, jefe de Cirugía del Complejo Dr. Sótero del Río y también con la Dra. Gisela Alarcón, directora de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile y ex-directora del Hospital Barros Luco T.

Tabla 6: Potencialidades relacionadas a proyectos

N°	Categorización	Proyectos
1	Factores sociales Gestión de pacientes	- Educación a pacientes - Hospital de día ¹¹ - Capacitar al personal administrativo con criterios médicos para agendar pacientes
2		- Programación pacientes ambulatorios - Gestión de camas
3	Integración de la red	- Exámenes preventivos aleatorios en APS ¹² - Manejo interconsultas y contrarreferencias. - Telemedicina ¹³ - Capacitación de profesionales en CDT y APS - Gestión de Listas de Espera
4	Gestión de insumos o liquidez	- Coordinar el uso y compra de insumos - Gestión de farmacias
5	Características de la demanda	- Atender oportunamente las cirugías a la vesícula, a hernias, apéndices, várices, entre otras simples
6	Complejidad de gestión de pacientes	- Priorización de pacientes ¹⁴

Fuente: Elaboración propia

La Dra. Alarcón reconoce que donde menos se puede influir es en los factores sociales. En una entrevista estableció “tal vez cercano a un 15% de pueda afectar a nivel hospitalario en los ámbitos de salud relacionados a vulnerabilidad social”. Por ello opina: “es probable que APS tenga más facilidad de intervenir, pero de todos modos este tipo de problemas abarcan la educación, el ingreso económico, el trabajo, etc.”. Tales aspectos son trabajados por muchas otras entidades y que poco puede hacer un hospital para influir sobre todas ellas. Por eso un proyecto de educación a pacientes podría ser beneficioso, pero su impacto es difícilmente medible y con ello no se podría asegurar la mejora en el hospital.

Lo mismo sucede con la gestión de insumos, ya que, representa un 15% de los costos hospitalarios y es probable un proyecto que aborde este factor no cambie significativamente la capacidad del hospital. Sucede lo mismo con la atención oportuna de algunas patologías; esto sólo se puede prevenir en APS.

¹¹ Pacientes con bajo riesgo duermen en sus casas y un bus los pasa a buscar

¹² Realizar exámenes preventivos de forma aleatoria a inscritos en APS y transmitir información a hospitales.

¹³ Envío de exámenes para revisión en forma remota

¹⁴ Programación de pacientes según prioridad determinada por factores médicos

Así, los ámbitos más significativos de acción comprenden la integración de la red, donde hoy se hacen necesario mejores procesos y Sistemas de Información que puedan realizar trazabilidad de pacientes y gestión de la demanda en cuanto a Listas de Espera e interconsultas. Esto tendrá efectos sobre la gestión de pacientes y a su vez en la complejidad de la gestión de los pacientes.

Lo interesante es que estos resultados muestran que el flujo de los pacientes hoy pasa normalmente por urgencia, lo cual genera más ineficiencias sobre los hospitales. Para evitar que la población acuda al hospital por esta vía es necesario que los conductos regulares (intervenciones electivas) sean más expeditos y a la vez den garantías de satisfacción a los pacientes. Por eso, es muy importante diagnosticar estos ámbitos antes del proyecto y monitorearlos luego de su implementación. De todos modos, las vías regulares dependen fuertemente de APS y CDT; así la Dra. Alarcón apunta que “conviene hacer proyectos como la Telemedicina” que corresponde al envío de exámenes a especialistas en hospitales y también reuniones de coordinación por video conferencia, entre otros. Esto pues agiliza la derivación de pacientes y, por otra parte, permite que en los hospitales se mantenga actualizada la información de los potenciales pacientes que tendrán que programar.

Es así que es necesario plantear una lógica de selección de proyectos para identificar cuáles tendrán mayor impacto. Para esto es necesario establecer algunos pasos para seleccionar los proyectos: primero seleccionar aquellos proyectos que aprovechen el potencial y estén orientados a procesos estratégicos relacionados con recursos, producción y/o satisfacción usuaria; luego seleccionar aquéllos que definan líneas de acción precisas que promuevan las mejores prácticas clínicas con inteligencia sanitaria, vale decir, con procesos y modelos analíticos y apoyos computacionales al servicio de la actividad sanitaria; posteriormente, seleccionar aquéllos que valoren del proyecto comparándolo con la situación sin proyecto optimizada. Este valor puede ser medido económicamente y más importante que se evidencien los beneficios posibles y se valide con juicio experto y, de forma opcional, el último paso es identificar trabajos futuros a desarrollar desencadenados por este proyecto. Esto se resume en la Tabla 7.

Utilizando el procedimiento anterior, se proponen cuatro tipos de proyectos exitosos posibles de implementar en hospitales: priorización de pacientes¹⁵, modelo predictivo de pacientes crónicos [27], gestión de camas (Servicio de Salud Metropolitano Norte 2010) y optimización de pabellones quirúrgicos [28].

La priorización de pacientes en base a criterios médicos en cirugía, servicios ambulatorios y urgencia está alineada con las variables de buen potencial de mejora de la Tabla 6: (i) Gestión de pacientes, ya que afecta muy positivamente la programación de los pacientes, evitando el uso de urgencia y proveyendo el servicio en forma oportuna y según necesidad, (ii) Integración de la red,

¹⁵ Existe una experiencia de más de tres años en el hospital Exequiel González Cortés, donde se han incorporado paulatinamente todas las especialidades de cirugía a un proceso sistemático de definición de prioridades basadas en el tipo de patologías y sus agravantes y a un uso rutinario de tales prioridades para confección de tabla operatoria. También hay una especialidad implementada en el Hospital San Borja. Además se encuentra funcionado la priorización en urgencia en base a un Triage estructurado y hay un diseño para priorizar pacientes ambulatorios en coordinación con consultorios.

por una gestión optimizada de las listas de espera y un buen manejo de interconsultas y contrareferencias y (iii) Complejidad de gestión de pacientes, la cual se hace explícita por medio de las prioridades. Hay muy buena experiencia con este tipo de proyectos en el Hospital Exequiel González Cortés, lo cual ha permitido que las patologías más graves aumenten más rápido en prioridad que las menos urgentes. Los resultados muestran una selección de pacientes más justa y eficiente y un mejora en la oportunidad de atención de pacientes críticos en urgencia, pabellones y ambulatoria. La Directora del hospital, Dra. Begoña Yarza, establece que uno de los progresos más evidentes es que *“las listas de espera, que siempre han estado en manos más bien administrativas, pasaron a manejarse con un criterio clínico”*¹⁶. Además, en pabellones, se ha visto una reducción del tiempo de generación y confirmación de la tabla quirúrgica.

La propuesta de un modelo predictivo para pacientes crónicos también se relaciona con la gestión de pacientes y, particularmente, con la posibilidad de programar pacientes ambulatorios, ya que hace posible predecir, en base a un monitoreo de la situación de los enfermos crónicos, posibles crisis de tales pacientes para tomar medidas preventivas y así evitar que lleguen por urgencia. Obviamente también se da una mejor atención minimizando el riesgo que tales crisis implican. Este modelo predictivo de pacientes crónicos es habitual en el extranjero, como se reporta en el trabajo realizado por Christensen et al., y resumido en la Sección 2.2 de este documento. Además en la Clínica Las Condes se probó este enfoque con un modelo de clasificación de pacientes diabéticos para predecir riesgo de padecer una determinada complicación, basándose en técnicas analíticas de minería de datos, validadas por juicio experto. El reconocimiento temprano de diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes de este tipo se estima que permitirá atender a un 25% de pacientes adicionales en un año, gracias a los programas de prevención y fidelización que el modelo facilita [27].

El proyecto de gestión de camas se relaciona también con la gestión de pacientes, permitiendo optimizar el uso de camas y comprar camas en forma ordenada al extrasistema. La idea fundamental es aprovechar todas las camas disponibles, asignando los pacientes según necesidad y prioridad a las disponibles. Existe una versión actual de esta idea, la cual cuenta con un sistema de apoyo vía web donde los Servicios de Salud están obligados a informar diariamente la oferta y demanda de camas, permitiendo reconocer comportamientos y así predecir el uso de camas en el corto plazo. A nivel hospitalario permite definir funciones que se ocupen de la gestión de este recurso. Este proyecto ha permitido aumentar la cantidad de pacientes atendidos y monitorear las múltiples derivaciones a nivel de Servicios de Salud. Podría mejorarse y extenderse con mejor analítica para pronósticos y combinándolo con el proyecto de prioridades.

La optimización de pabellones quirúrgicos tiene que ver con la caracterización de la demanda y también con la complejidad de gestión de pacientes, ya que al tener una programación formal de tales pacientes se pueden incluir en las tablas operatorias de acuerdo a criterios formales de prioridad y otros que toman en cuenta intercalar operaciones simples y privilegiar ciertas especialidades cuando las listas de espera se disparan. Al mismo tiempo, se puede asegurar que

¹⁶ Entrevista en www.mbe.cl; vista en marzo 2013.

los pabellones se utilizan de la mejor manera posible. Un proyecto piloto de optimización de pabellones quirúrgicos realizado en el Hospital Exequiel González Cortés ha redundado en una reducción de los tiempos de espera, aumento de la utilización de los recursos y una mayor transparencia y equidad en la asignación. Como resultado se encontró un potencial mínimo de mejora de 10,2% en el uso de los pabellones.

De esta forma, se podrían distinguir dos tipos de proyectos. Los primeros son proyectos probados y se sabe los resultados que se pueden obtener en relación a las variables identificadas, como todos los mencionados anteriormente. Los segundos son proyectos con alto potencial, pero sin validar; éstos requerirían experiencias piloto que den cuenta sobre el efecto de mejorar la Eficiencia. Este tipo de proyectos convendría implantarlos en hospitales “audaces”, lo cual permitiría correr la frontera más lejos aún. Este segundo caso, queda como un desafío futuro.

5. Conclusiones

Además de los procesos mencionados anteriormente es necesario considerar una Institucionalidad para la innovación que asegure que los recursos invertidos producen los resultados deseados. Lo más importante al respecto es la creación de un **Centro de Innovación** que desarrolle las actividades de “Asignación de recursos para innovación de hospitales” y la “Orquestación de proyectos de la innovación” de la arquitectura de la Figura 3. Este centro tomaría como base los análisis desarrollados en este trabajo como punto de partida, perfeccionándolos a medida que se adquiera más información y experiencia.

El punto de partida es sólido, ya que, aunque los análisis no son definitivos, es posible observar diferencias muy significativas en la eficiencia de los hospitales en base a datos verosímiles y a la validación por juicio experto. Queda menos claro las variables que explican diferencias de Eficiencia, aunque las mencionadas anteriormente tiene una alta correlación y significancia. Otras variables que se esperaría que estuviesen correlacionadas son la espera en Urgencia y la intervención quirúrgica, pero pareciera ser que aún falta precisión en la medición de ellas.

Pero de los antecedentes presentados parece conveniente realizar proyectos que afecten positivamente las variables relacionadas a la productividad, como son la programación y articulación de la Red. Para esto se puede desarrollar un proyecto de programación preventiva y priorizada de pacientes quirúrgicos.

Algunas consideraciones importantes de tener en cuenta al implementar esta propuesta, son:

1. Paradoja: La tecnología per se no genera eficiencia [29]. Podría aumentar costos de la Salud. Por ello, es importante hacer un apropiado seguimiento a cada solución.
2. Problemas de riesgo moral en proyectos fracasados exigen transparencia del seguimiento y evaluación. Es indeseable que los actores no muestren toda la información, más si

observan que un proyecto va camino al fracaso. Por ello es importante contar con algunos indicadores que establezcan cuando hacer visitas sorpresas.

3. Evitar burocracia en el control de proyectos. Es importante contar con un equipo de analistas y gestores a nivel central, pero esto resguardando que no entorpezca el desarrollo de los proyectos y menos aún que encarezca proporcionalmente los proyectos. Aquí es importante mantener una relación entre el tamaño de los proyectos y la cantidad de profesionales a nivel central.

Además de los procesos detallados es necesario ir más allá y dar facultades al Centro de Innovación para compartir experiencias de calidad entre los hospitales y así, también, difundir proyectos de hospitales destacados en el país. Esto generaría colaboración en cuanto a prácticas de gestión y permitiría diseñar nuevos proyectos generando un sistema virtuoso en torno a la mejora de capacidades.

Dentro de los alcances se definió estudiar sólo los hospitales públicos autogestionados. Es posible extender estos análisis a establecimientos privados y compararlos, lo cual podría aportar tanto a hospitales públicos como a los propios privados; a estos últimos para redefinir su oferta y también permitiría evidenciar los niveles de eficiencia en ambos sistemas de salud. Es más, existen estudios que comparan hospitales de diferentes países [30].

Por último, hemos mostrado que mediante la selección de las variables con mayor potencial, se pueden definir proyectos para hacer efectivo el potencial y mejorar la Eficiencia de los hospitales, que es el resultado que buscábamos. Por ejemplo, la variable programación o "porcentaje de pacientes programados" tiene un gran potencial en los hospitales poco productivos, lo que implica que si se introducen procesos que incentivan la programación, la eficiencia mejorará. Si, al mismo tiempo, se introducen métodos de programación formales con base analítica, que estos hospitales no tienen, la mejora de la Eficiencia puede ser reforzada. Hemos llevado a cabo muchos proyectos relacionados con la programación en varios hospitales. En algunos hemos introducido procesos de caracterización de la demanda para priorizarla y programarla en las instalaciones del hospital, tales como: servicios ambulatorios, de urgencia, camas y las salas de operaciones. En todos los casos el resultado ha sido una gran mejora en la utilización de las instalaciones y, con ello, un aumento de la Eficiencia. Pero, al mismo tiempo, se ha proporcionado un mejor servicio al definir explícitamente las prioridades médicas en el tratamiento del paciente, asegurando la atención en el momento adecuado y reduciendo los tiempos de espera. Así que la Calidad y la Equidad pueden mejorarse en paralelo con la Eficiencia, ya que por lo general van mano a mano.

Bibliografía¹⁷

1. MINSAL. Instrumento de evaluación Establecimientos Autogestionados en Red. Departamento de Desarrollo Estratégico y DIGERA. Mayo 2012.
2. Porter, M. E. & Teisberg E.O. (2006). *Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition on Results*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
3. Christensen, C.M., Grossman J. H. & Hwang, J. (2009). *The Innovator's Prescription: A Disruptive Solution for Health Care*. New York, N.Y.: Mc Graw Hill.
4. WHO. Quality of care: A process for making strategic choices in health systems. WHO Press. 2006 http://www.who.int/management/quality/assurance/QualityCare_B.Def.pdf
5. AMA. American Medical Association. Policy Compendium 1992; p. 315.
6. Farrell, M. J. "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society Series*, 1957. 120(3): 253-278.
7. Coelli, T.J., A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, CEPA Working Paper 1996/8, Department of Econometrics, University of New England, Armidale NSW Australia.
8. A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, Volume 2, Issue 6, November 1978, Pages 429-444
9. Banker, R.D., R.F. Charnes, & W.W. Cooper. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 1984 vol. 30, pp. 1078-1092.
10. R Jacobs. Alternative Methods to Examine Hospital Efficiency: Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis. CENTRE FOR HEALTH ECONOMICS Discussion Paper 177. The University of York. 2000
11. A. Charnes, W. Cooper, A.Y. Lewin & L.M. Seiford. *Data Envelopment Analysis: Theory, methodology and applications*, Kluwer Academic Publishers: Boston. 1994
12. V. Valdmanis. Sensitivity analysis for DEA models: An empirical example using public vs. NFP hospitals, *Journal of Public Economics*, 1992, 48: 185-205.
13. R.G. Dyson, E. Thanassoulis, A. Boussofiane. *Data envelopment analysis. Tutorial Papers in Operational Research*, Operational Research Society 1990
14. Hollingsworth, B. "The measurement of efficiency and productivity of health care delivery," *Health Economics* 2008, vol. 17(10), pages 1107-1128.
15. Pettengill "Reliability and validity in hospital case-mix measurement" HCFR (1982)
16. 3M Health Information Systems. *International Refined Diagnosis Related Groups v2.1. Definitions Manual 2006. Vol. 1*
17. B. O. Wynn, M. Scott. Evaluation of Alternative Methods to Establish DRG Relative Weights. RAND Working paper April 2008
18. R. B. Fetter et. al. Case Mix Definition by Diagnosis-Related Group. *Medical Care*. 1980
19. R. B. Fetter. *Diagnosis Related Groups: Understanding Hospital Performance. Interfaces*. Vol. 21, No. 1, (Jan. - Feb., 1991), pp. 6-26

¹⁷ Por orden de aparición.

20. Barros, O. (2000). *Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el Uso de Patrones*. Santiago, Chile: Dolmen Ediciones.
21. Barros, O. (2007). *Business Process Patterns and Frameworks: Reusing Knowledge in Process Innovation*. *Business Process Management Journal* 13(1), 47-69.
22. Magíster en Ingeniería de Negocios. <http://www.mbe.cl/category/casos-de-exito/> 2013
23. L. O'Neill, F. Dexter. Evaluating the efficiency of hospitals perioperative services using DEA. *Operations Research and Health Care* 2004, pp. 147 – 168.
24. P. Andersen, N.C. Petersen. A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 1993, 39, 1261-1264.
25. M. Xue, P. Harker Note: Ranking DMUs with infeasible super-efficiency DEA. *Management Science* 2002, 48, 705-710.
26. O'Neill, L. (1998). Multifactor efficiency in Data Envelopment Analysis with an application to urban hospitals. *Health Care Management Science*, 1, 19-27.
27. Quiroz, E. 2011. Diseño del proceso de análisis de pacientes para patologías crónicas en Clínicas Las Condes. Tesis Magíster de Ingeniería de Negocio. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
28. Wolff, P. 2012. Optimización de los procesos de gestión de pabellones quirúrgicos en hospitales públicos. Tesis Magíster de Ingeniería de Negocio. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
29. Brynjolfsson, E. 1993. The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment. *Communications of the ACM*, December
30. Linna et. al. 2010 "Measuring cost efficiency in the Nordic Hospitals a cross-sectional comparison of public hospitals in 2002". *Health Care Management Science*.

ANEXOS

Tabla 1: Estadística descriptiva de inputs y outputs

	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Output				
Egresos ponderados 1 ($w_i < 1$)	1535	1214	5	4742
Egresos ponderados 2 ($1 \leq w_i \leq 4$)	4929	3101	1362	14018
Egresos ponderados 3 ($4 < w_i$)	8014	3807	1388	20118
Input				
Médicos GRD	198	107	65	566
Dotación promedio Camas	384	183	130	870

Tabla 2: Valores de eficiencia para los 40 hospitales

	DEA Original	AP Súper-eficiencia	Índice de robustez
Complejo Asistencial Dr Víctor Ríos Ruiz (Los Angeles)	0,878	0,93	0,941
Complejo Hospitalario San José (Santiago)	0,89	0,929	0,767
Complejo Hospitalario Dr Sótero del Río (Santiago)	0,733	0,765	0,807
Hospital Barros Luco Trudeau (Santiago)	0,636	0,684	0,801
Hospital Base de Osorno	0,754	0,774	0,859
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	0,89	0,922	0,965
Hospital Claudio Vicuña (San Antonio)	1	1,1	0,625
Hospital Clínico de Niños Dr Roberto del Río (Santiago)	0,747	0,781	0,933
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	0,741	0,76	0,896
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	0,64	0,661	0,761
Hospital Clínico Dr Guillermo Grant Benavente (Concepción)	0,971	1	0,971
Hospital Clínico San Borja Arriarán (Santiago)	0,759	0,777	0,856
Hospital de Castro	0,957	0,996	0,893
Hospital de Niños Dr Luis Calvo Mackenna (Santiago)	1	1,511	0,801
Hospital de Puerto Montt	0,781	0,821	0,805
Hospital de San Camilo (San Felipe)	0,901	0,941	0,920
Hospital Urgencia Asistencia Pública (Santiago)	0,634	0,763	0,794
Hospital Del Salvador (Santiago)	1	1,356	0,865
Hospital Dr Antonio Tirado Lanas (Ovalle)	0,904	0,955	0,745
Hospital Dr Ernesto Torres Galdames (Iquique)	0,749	0,759	0,987
Hospital Dr Exequiel González Cortés (Santiago)	1	1,206	0,847
Hospital Dr Félix Bulnes Cerda (Santiago)	0,796	0,864	0,659
Hospital Dr Gustavo Fricke (Viña del Mar)	0,81	0,873	0,817
Hospital Dr Hernán Henríquez Aravena (Temuco)	0,835	0,933	0,803
Hospital Dr Juan Noé Crevanni (Arica)	0,842	0,876	0,961
Hospital Dr Lautaro Navarro Avaria (Punta Arenas)	0,733	0,815	0,719
Hospital Dr Leonardo Guzmán (Antofagasta)	0,721	0,794	0,908
Hospital Dr Luis Tisné B (Santiago)	0,815	0,871	0,754
Hospital El Pino (Santiago)	0,747	0,88	0,598
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	0,839	0,916	0,702
Hospital Presidente Carlos Ibáñez del Campo (Linares)	1	1,28	0,776
Hospital Regional Coyhaique	0,779	0,789	0,987
Hospital Regional de Rancagua	0,663	0,706	0,939
Hospital San José del Carmen (Copiapó)	0,811	0,91	0,889
Hospital San Juan de Dios Curicó	0,813	0,846	0,959
Hospital San Juan de Dios (La Serena)	0,81	0,88	0,816
Hospital San Juan de Dios (Santiago)	0,747	0,831	0,899
Hospital San Martín (Quillota)	0,714	0,763	0,786
Hospital San Pablo (Coquimbo)	0,808	0,926	0,775
Instituto Nacional de E. Respiratorias y Cirugía Torácica (Santiago)	1	1,359	0,646

Tabla 3: Variables que explican la eficiencia

	Fuente	Correlación	p-valor
Índice de Vulnerabilidad Social-Delictual	Min. del Interior	-0,40	0,012
Pacientes programados	IR-GRD	0,44	0,005
Pacientes procedentes de At. Secundaria	IR-GRD	0,35	0,026
Hospital con Cirugía Adulto	DEIS	-0,36	0,022
Hospital con Cirugía de Mamas	DEIS	-0,36	0,021
Hospital con Cirugía Máxilo Facial	DEIS	-0,40	0,011
Hospital con Medicina Interna	DEIS	-0,38	0,017
Hospital con Neonatología	DEIS	-0,41	0,008
Hospital con Neurocirugía	DEIS	-0,45	0,003
Hospital con Obstetricia	DEIS	-0,51	0,001
Número de Matronas	SIRH	-0,45	0,004
Porcentaje de pacientes adultos	DEIS	-0,38	0,016
Porcentaje de partos	DEIS	-0,47	0,002
Fecha hospital auto-gestionado	Transparencia	-0,49	0,002
Tiempo de pago a proveedores	BSC-SISQ	0,40	0,013
Planes implementados producto de Auditoría	BSC-SISQ	-0,41	0,027
Pacientes sin previsión	IR-GRD	-0,35	0,025
Pacientes procedentes de Serv. de Emergencia	IR-GRD	-0,39	0,012
Pacientes ingresados por obstetricia	IR-GRD	-0,38	0,017
Porcentaje de GRD en Especialidad: Cirugía General	IR-GRD	-0,35	0,027
Porcentaje de GRD en Especialidad: Medicina Interna	IR-GRD	-0,35	0,027
Porcentaje de GRD en Especialidad: Obstetricia y Ginecología	IR-GRD	-0,42	0,007
Porcentaje de GRD en Especialidad: Cirugía de Tórax	IR-GRD	0,38	0,015
Porcentaje de GRD en Especialidad: Cirugía Cardiovascular	IR-GRD	0,40	0,011
Porcentaje de GRD en Especialidad: Cardiología	IR-GRD	0,33	0,035
Porcentaje de GRD en Especialidad: Hematología	IR-GRD	0,34	0,030
Porcentaje de GRD en Especialidad: Enfermedades Respiratorias	IR-GRD	0,38	0,016
Porcentaje de GRD en Especialidad: Cardiología Pediátrica	IR-GRD	0,52	0,001
Porcentaje de GRD en Especialidad: Neonatología	IR-GRD	-0,43	0,006
Porcentaje de GRD en Especialidad: Hematología Oncológica Pediátrica	IR-GRD	0,50	0,001
Hospital de Niños	Transparencia	0,38	0,015
Índice de Rotación	DEIS	0,34	0,033

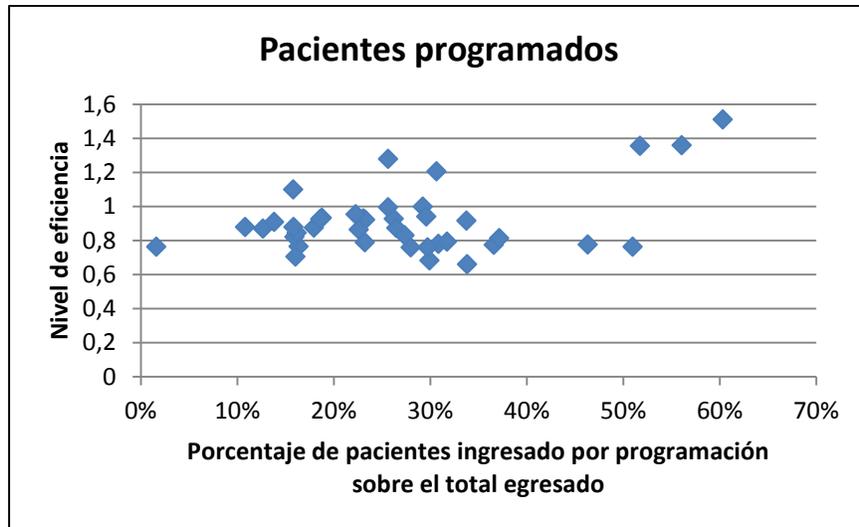


Gráfico 1: Relación pacientes ingresados por Programación con eficiencia

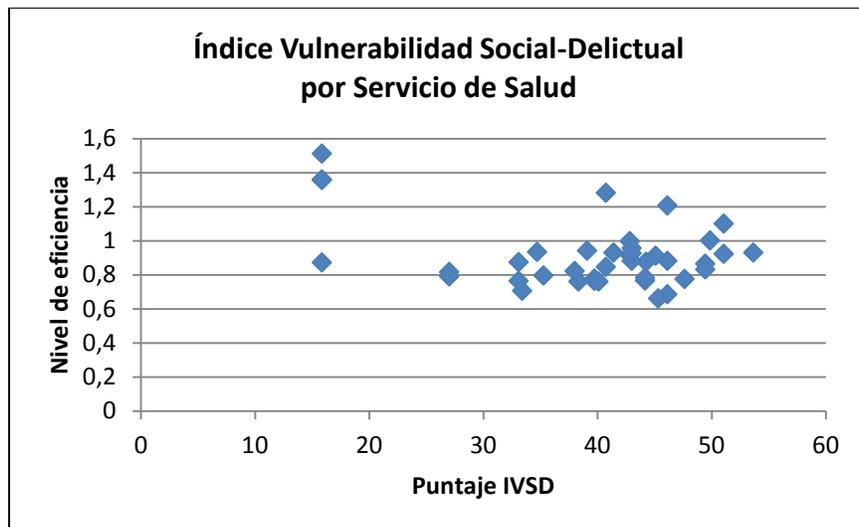


Gráfico 2: Relación IVSD para la zona asignada a Servicios de Salud con eficiencia

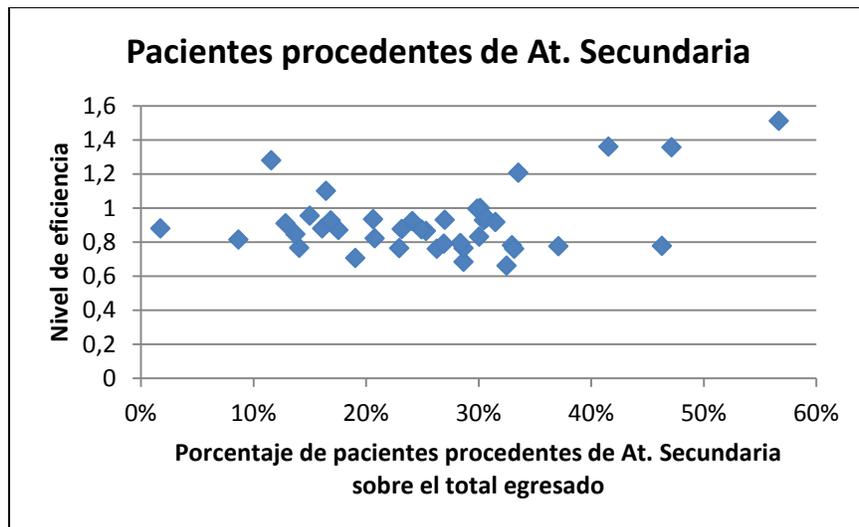


Gráfico 3: Relación pacientes procedentes de Atención Secundaria con eficiencia

Centro de Gestión (CEGES)
Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile

Serie Gestión

Nota: Copias individuales pueden pedirse a ceges@dii.uchile.cl

Note: Working papers are available by request at ceges@dii.uchile.cl

2001

29. Modelos de Negocios en Internet (Versión Preliminar) Oscar Barros
30. Sociotecnología: Construcción de Capital Social para el Tercer Milenio
Carlos Vignolo F.
31. Capital Social, Cultura Organizativa y Transversalidad en la Gestión Pública
Koldo Echebarria Ariznabarreta
32. Reforma del Estado, Modernización de la Gestión Pública y Construcción de
Capital Social: El Caso Chileno (1994-2000)
Álvaro V. Ramírez Alujas
33. Volver a los 17: Los Desafíos de la Gestión Política (Liderazgo, Capital Social y
Creación de Valor Público: Conjeturas desde Chile) Sergio Spoerer H.

2002

34. Componentes de Lógica del Negocio desarrollados a partir de Patrones de
Procesos
Oscar Barros V.
35. Modelo de Diseño y Ejecución de Estrategias de Negocios
Enrique Jofré R.
36. The Derivatives Markets in Latin America with an emphasis on Chile
Viviana Fernández
37. How sensitive is volatility to exchange rateregimes?
Viviana Fernández
38. Gobierno Corporativo en Chile después de la Ley de Opas
Teodoro Wigodski S. y Franco Zúñiga G.
39. Desencadenando la Innovación en la Era de la Información y el Vértigo Nihilista
Carlos Vignolo F.
40. La Formación de Directivos como Expansión de la Conciencia de Sí
Carlos Vignolo F.
41. Segmenting shoppers according to their basket composition: implications for
Cross-Category Management
Máximo Bosch y Andrés Musalem
42. Contra la Pobreza: Expresividad Social y Ética Pública
Sergio Spoerer

43. Negative Liquidity Premia and the Shape of the Term Structure of Interest Rates
Viviana Fernández

2003

44. Evaluación de Prácticas de Gestión en la Cadena de Valor de Empresas Chilenas
Oscar Barros, Samuel Varas y Richard Weber
45. Estado e Impacto de las TIC en Empresas Chilenas
Oscar Barros, Samuel Varas y Antonio Holgado
46. Estudio de los Efectos de la Introducción de un Producto de Marca Propia en una Cadena de Retail
Máximo Bosch, Ricardo Montoya y Rodrigo Inostroza
47. Extreme Value Theory and Value at Risk
Viviana Fernández
48. Evaluación Multicriterio: aplicaciones para la Formulación de Proyectos de Infraestructura Deportiva
Sara Arancibia, Eduardo Contreras, Sergio Mella, Pablo Torres y Ignacio Villablanca
49. Los Productos Derivados en Chile y su Mecánica
Luis Morales y Viviana Fernández
50. El Desarrollo como un Proceso Conversacional de Construcción de Capital Social: Marco Teórico, una Propuesta Sociotecnológica y un Caso de Aplicación en la Región de Aysén
Carlos Vignolo F., Christian Potocnjak y Alvaro Ramírez A.
51. Extreme value theory: Value at risk and returns dependence around the world
Viviana Fernández
52. Parallel Replacement under Multifactor Productivity
Máximo Bosch y Samuel Varas
53. Extremal Dependence in Exchange Rate Markets
Viviana Fernández
54. Incertidumbre y Mecanismo Regulatorio Óptimo en los Servicios Básicos Chilenos
Eduardo Contreras y Eduardo Saavedra

2004

55. The Credit Channel in an Emerging Economy
Viviana Fernández
56. Frameworks Derived from Business Process Patterns
Oscar Barros y Samuel Varas
57. The Capm and Value at Risk at Different Time Scales

- Viviana Fernández
58. La Formación de Líderes Innovadores como Expansión de la Conciencia de Sí: El Caso del Diplomado en Habilidades Directivas en la Región del Bío-Bío – Chile
Carlos Vignolo, Sergio Spoerer, Claudia Arratia y Sebastián Depolo
59. Análisis Estratégico de la Industria Bancaria Chilena
Teodoro Wigodski S. y Carla Torres de la Maza
60. A Novel Approach to Joint Business and System Design
Oscar Barros
61. Los deberes del director de empresas y principales ejecutivos Administración de crisis: navegando en medio de la tormenta.
Teodoro Wigodski
62. No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo
Eduardo Contreras y José Miguel Cruz
63. Nuevas perspectivas en la formación de directivos: habilidades, tecnología y aprendizaje
Sergio Spoerer H. y Carlos Vignolo F.
64. Time-Scale Decomposition of Price Transmission in International Markets
Viviana Fernández
65. Business Process Patterns and Frameworks: Reusing Knowledge in Process Innovation
Oscar Barros
66. Análisis de Desempeño de las Categorías en un Supermercado Usando Data Envelopment Analysis
Máximo Bosch P., Marcel Goic F. y Pablo Bustos S.
67. Risk Management in the Chilean Financial Market The VaR Revolution
José Miguel Cruz
- 2005**
68. Externalizando el Diseño del Servicio Turístico en los Clientes: Teoría y un Caso en Chile
Carlos Vignolo Friz, Esteban Zárate Rojas, Andrea Martínez Rivera, Sergio Celis Guzmán y Carlos Ramírez Correa
69. La Medición de Faltantes en Gondola
Máximo Bosch, Rafael Hilger y Ariel Schilkrut
70. Diseño de un Instrumento de Estimación de Impacto para Eventos Auspiciados por una Empresa Periodística
Máximo Bosch P., Marcel Goic F. y Macarena Jara D.
71. Programa de Formación en Ética para Gerentes y Directivos del Siglo XXI: Análisis de las Mejores Prácticas Educativas
Yuli Hincapie y Teodoro Wigodski

72. Adjustment of the WACC with Subsidized Debt in the Presence of Corporate Taxes: the N-Period Case
Ignacio Vélez-Pareja, Joseph Tham y Viviana Fernández
73. Aplicación de Algoritmos Genéticos para el Mejoramiento del Proceso de Programación del Rodaje en la Industria del Cine Independiente
Marcel Goic F. y Carlos Caballero V.
74. Seguro de Responsabilidad de Directores y Ejecutivos para el Buen Gobierno Corporativo
Teodoro Wigodski y Héctor H. Gaitán Peña
75. Creatividad e Intuición: Interpretación desde el Mundo Empresarial
Teodoro Wigodski
76. La Reforma del Estado en Chile 1990-2005. Balance y Propuestas de Futuro
Mario Waissbluth
77. La Tasa Social de Descuento en Chile
Fernando Cartes, Eduardo Contreras y José Miguel Cruz
78. Assessing an Active Induction and Teaming Up Program at the University of Chile
Patricio Poblete, Carlos Vignolo, Sergio Celis, William Young y Carlos Albornoz

2006

79. Marco Institucional y trabas al Financiamiento a la Exploración y Mediana Minería en Chile
Eduardo Contreras y Christian Moscoso
80. Modelo de Pronóstico de Ventas.
Viviana Fernández
81. La Ingeniería de Negocios y Enterprise Architecture
Óscar Barros V.
82. El Valor Estratégico de la innovación en los Procesos de Negocios
Oscar Barros V.
83. Strategic Management of Clusters: The Case of the Chilean Salmon Industry
Carlos Vignolo F., Gastón Held B., Juan Pablo Zanlungo M.
84. Continuous Innovation Model for an Introductory Course to Industrial Engineering
Carlos Vignolo, Sergio Celis , Ana Miriam Ramírez
85. Bolsa de Productos y Bolsa Agrícola en Chile: un análisis desde la teoría de carteras
Eduardo Contreras, Sebastián Salinas

2007

86. Arquitectura Y Diseño De Procesos De Negocios

- Óscar Barros V.
87. Personalizando la Atención del Cliente Digital
Juan Velásquez S.
88. ¿En el país de las maravillas?: equipos de alta gerencia y cultura empresarial
Sergio Spoerer
89. Responsabilidad Social Empresarial: El Caso De Forestal Mininco S.A. y Comunidades Mapuches
Teodoro Wigodski
90. Business Processes Architecture And Design
Óscar Barros V.
91. Gestión Estratégica: Síntesis Integradora y Dilemas Abiertos
Teodoro Wigodski
92. Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos Públicos
Eduardo Contreras, Juan Francisco Pacheco
93. Gestión De Crisis: Nuevas Capacidades Para Un Mundo Complejo.
Teodoro Wigodski
94. Tres Años Del Sistema De Alta Dirección Pública En Chile: Balance Y Perspectivas
Rossana Costa y Mario Waissbluth
95. Ética En Las Organizaciones De Asistencia Sanitaria
Teodoro Wigodski
- 2008**
96. Caso Chispas: Lealtad debida en el directorio de una sociedad
Teodoro Wigodski
97. Caso Falabella – Almacenes París: Profesionalización de la Empresa Familiar
Teodoro Wigodski
98. Evaluación de inversiones bajo incertidumbre: teoría y aplicaciones a proyectos en Chile.
Eduardo Contreras
99. Sistemas Complejos Y Gestión Publica
Mario Waissbluth
100. Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones
TI. Primera Parte
Oscar Barros
101. Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones
TI. Segunda Parte
Oscar Barros
102. Compañía Sudamericana de Vapores (CSAV): Una empresa chilena globalizada
Teodoro Wigodski, Juan Rius, Eduardo Arcos



- 103. Active learning as source of continuous innovation in courses
Carlos Vignolo, Sergio Celis, Indira Guggisberg
- 104. Learning to Start Starting by Learning
Carlos Vignolo, Sergio Celis
- 105. Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones
TI. Tercera Parte Óscar Barros V.
Demand Forecasting and Capacity Planning for Hospitals.
Oscar Barros¹, Richard Weber, Carlos Reveco, Eduardo Ferro and Cristian Julio.
- 106. Caso: Concha y Toro S.A. Modelo de Internacionalización
Teodoro Wigodski S., Ariel Martínez G., René Sepúlveda L.
- 107. Calentamiento Global: Estrategia de acción
Teodoro Wigodski S.

2009

- 108. Decisiones Éticas en Tiempos de Crisis: El Caso del Rescate al Sistema
Financiero y a la Industria Automotriz de EEUU
Teodoro Wigodski, Cristián Espinoza, Guido Silva
- 109. Gestión del Cambio en el Sector Público
Mario Waissbluth
- 110. La Industria del Salmón, el Virus ISA y la Transparencia en la Información al
Mercado: Caso Multiexport
Teodoro Wigodski S., Pablo Herdener M.
- 111. Transformación de Conocimiento Tácito en Explícito, Una Revisión Crítica.
Eduardo Contreras
- 112. Explaining the Returns of Chilean Equities: Are All Markets Created Equal?
Gonzalo Maturana F.
- 113. “Ángeles y Demonios” en las Organizaciones: Notas para una Psico-
Sociopatología de la Innovación.
Carlos Vignolo F.
- 114. La Gestión de Organizaciones y Programas Públicos en Chile.
Mario Waissbluth S., José Inostroza L., Eduardo Acuña F., César Avendaño A.
- 115. Propuesta de una Institucionalidad para el Sistema de Evaluación del Gobierno.
Eduardo Contreras, Juan Francisco Pacheco.

2010

- 116. Ángeles Y Demonios En La Gestión Publica Chilena.
Carlos Vignolo, Álvaro Ramírez y Carlos Vergara.
- 117. Buscando Sentido
Teodoro Wigodski y Jacqueline Valenzuela
- 118. Enterprise and Process Architecture Patterns
Oscar Barros and Cristian Julio.

- 119. Application of Enterprise And Process Architecture Patterns In Hospitals
Oscar Barros and Cristian Julio.
- 120. Hospital Services Demand Forecasting and Management
Oscar Barros¹, Richard Weber, Carlos Reveco, Eduardo Ferro and Cristian Julio.
- 121. Ingeniería de Negocios, Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones
TI. Segunda Parte. Versión 3.0
Oscar Barros V.
- 122. Regularidades en los Fallos de la Corte Suprema Sobre Libre Competencia¹
Teodoro Wigodski Sirebrenik².
- 123. Demand Forecasting and Capacity Planning for Hospitals.
Oscar Barros¹, Richard Weber, Carlos Reveco, Eduardo Ferro and Cristian Julio.
- 124. Los SNIP de América Latina y el Caribe: Historia, evolución y lecciones
aprendidas- Eduardo Contreras-Fernando Cartes-Juan Francisco Pacheco Julio
de 2010¹.
- 125. Gobierno Corporativo Mayores Empresas Mineras del Mundo.
Teodoro Wigodski/Alumnos: Víctor Garay, Ronald Monsalve, Carolina Moya.
- 126. Caso¹: Conflicto con pueblos originarios: El Estado chileno y el Pueblo
Mapuche.
Teodoro Wigodski².

2011

- 127. Gestión del Conocimiento y Transparencia: desafíos para la inversión pública a
nivel local.
Eduardo Contreras, Alejandro Barros, Natalie González, Javier Fuenzalida.
- 128. Inversión Pública: Desafíos del Sistema Nacional de Inversiones¹
Eduardo Contreras y Luis Zaviezo².
- 129. VEA (Valor Económico Agregado): Aportes y deficiencias en su aplicación a la
gestión financiera¹
Eduardo Contreras.
- 130. A Lightweight Approach for Designing Enterprise Architectures Using BPMN: an
Application in Hospitals
O.Barros¹, R.Seguel², and A. Quezada¹
- 131. Enterprise And Process Architecture Patterns
O.Barros¹ And Cristian Julio.
- 132. Engineering of Self: Twenty-Five Years Experience Developing New Skills and
Expanding Boundaries for Chilean Engineers.
Carlos Vignolo and Sergio Celis.
- 133. Caso Aquachile: Estrategias de Crecimiento en un Entorno Amenazante
Carolina Troya¹, Teodoro Wigodski², Jerko Juretić³, Roberto Castro⁴.

2012

134. Fortaleciendo el Gobierno Corporativo: Responsabilidad Penal de la Empresa.
Teodoro Wigodski y Ximena Santibáñez.
135. Un Modelo de Calidad de Servicio para Banca Retail.
Máximo Bosch, Eduardo Contreras y Patricia Ross.
136. Caso Aqua Chile: Estrategias de crecimiento en un entorno amenazante. Versión 2012
Teodoro Wigodski
137. Caso: Banca en Chile. Versión 2012
Teodoro Wigodski
138. Caso: Viña Concha y Toro. Versión 2012
Teodoro Wigodski
139. Business Engineering and the Design of Services: Application to Hospitals
Oscar Barros.
140. Conciencia, Diseño y Gestión de Sí: Una Aproximación Constructivista Radical a la Formación de Ingenieros Integrales.
Carlos Vignolo.
141. Sociotecnología: Innovación Radical y Construcción de Capital Social para América Latina.
Carlos Vignolo.
142. Innovando por la Vida en la Era del Nihilismo: Seis Proposiciones para el Tercer Milenio.
Carlos Vignolo.
143. Caso Sud Americana de Vapores: Altos y Bajos de una Estrategia Internacional.
Teodoro Wigodski, Jerko Juretic.

2013

144. Asignación de recursos a hospitales: ¿Cómo promover la mejora de servicios y la eficiencia? ^
Óscar Barros – Ismael Aguilera.