



Magíster en Ingeniería de Negocios
con Tecnologías de la Información



TALLER: EXPERIENCIAS INNOVADORAS DE GESTIÓN EN SALUD

Arquitectura para la
asignación de recursos en los
hospitales públicos

- Oscar Barros, obarros@dii.uchile.cl, blog.obarros.cl
- Ismael Aguilera

Agenda

1. Por qué innovar en Salud?
2. Asignación de recursos para la innovación
3. Arquitectura del sistema de salud para la innovación
4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación
5. Conclusiones

1. Por qué innovar en Salud?

- Gran potencial de mejora de servicio y eficiencia
 - ❖ Decenas de proyectos implementados por MBE que prueban esto: priorización, programación y análisis uso capacidad con apoyo de Analítica; Varios proyectos documentados en blog.obarros.cl y libro en inglés
 - ❖ Hospital Exequiel González; testimonio Directora
- Hay problemas estructurales de asignación de recursos que no promueven la innovación
- Hay nuevas tendencias en salud que cambian las reglas del juego: énfasis en proveer valor sanitario a mínimo costo

2. Asignación de recursos para la innovación

Asignación actual de recursos

- No incentiva eficiencia
 - ❖ Financia compromisos de prestaciones máximas a realizar, Programa de Prestaciones Valoradas (PPV), y cobertura del costo fijo de los hospitales (como: ley médica, base histórica, bonos, etc.) o Programa de Prestaciones Institucionales (PPI)
 - ❖ PPV no considera real complejidad y variabilidad prestaciones
 - ❖ Hospitales priorizan prestaciones menos complejas; desincentivo a producir más que el compromiso
- No hay relación con demanda y nivel de servicio, excepto GES-AUGE

2. Asignación de recursos para la innovación

Bases para una mejor asignación: Innovación orientada a objetivos sanitarios

Calidad

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

Equidad

- 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. Implica priorizar

Eficiencia

- Los hospitales debieran **maximizar su producción** –medida adecuadamente según complejidad clínica, por ejemplo GRD- **sacándole el mejor partido** posible a sus **recursos**

2. Asignación de recursos para la innovación

Bases para una mejor asignación: Medición de **eficiencia**

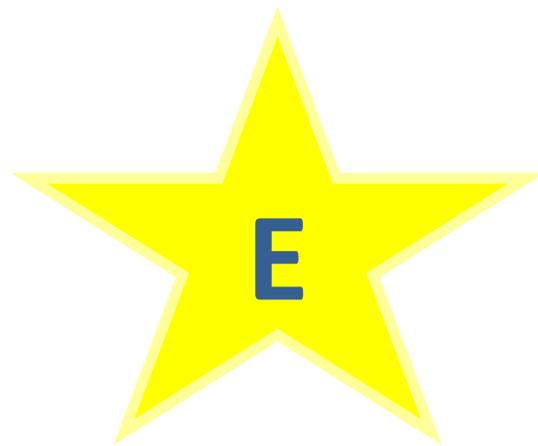
Medición de **producción** de hospitales: Grupo relacionado de diagnóstico (GRD)

- En la Universidad de Yale Fetter y Thompson generaron 465 GRD usando la data histórica de pacientes, clasificándolos en grupos de **prestaciones con patrones similares en el uso de recursos y con coherencia clínica**
- La agrupación se logró basándose en el tiempo de estadía de los pacientes y validando esos grupos por medio del **costo** de los mismos
- Además de generar estos grupos, lograron producir un **indicador o peso 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
- MINSAL utiliza una versión internacional de los GRD desarrollada por la empresa 3M, llamada IR-GRD, que define 1077 distintos tipos de grupos de diagnósticos

2. Asignación de recursos para la innovación

Bases para una mejor asignación: Medición de eficiencia

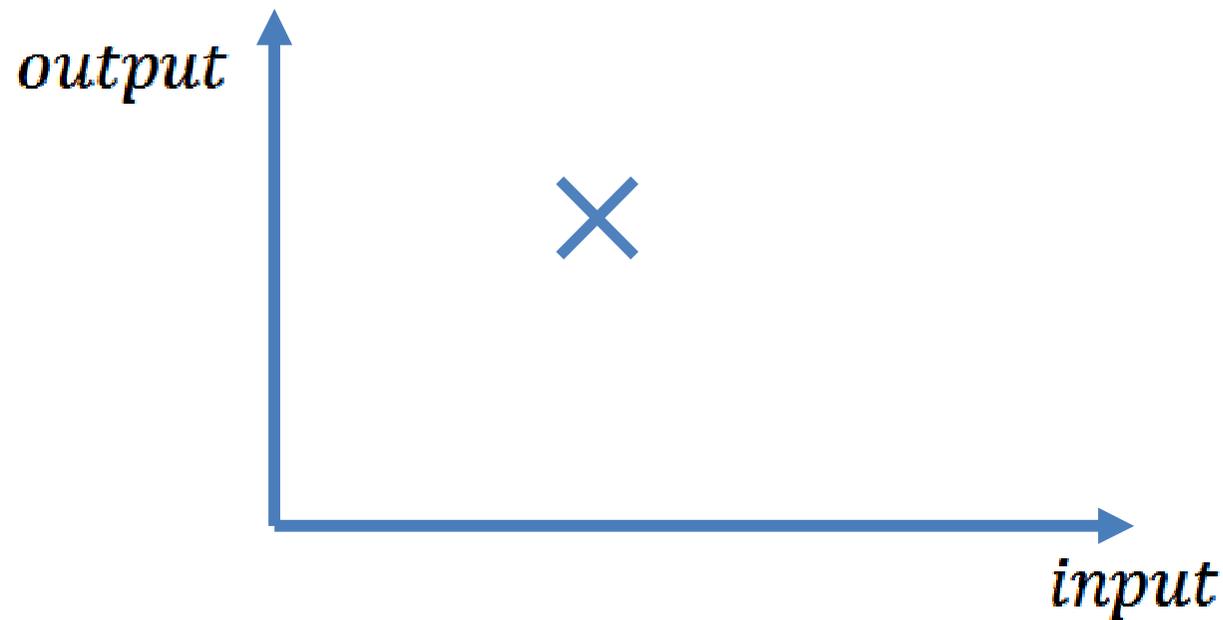
¿QUÉ ES LA EFICIENCIA?


$$E = \frac{\text{RESULTADOS (output)}}{\text{RECURSOS (input)}}$$

2. Asignación de recursos para la innovación

Bases para una mejor asignación: Medición de eficiencia

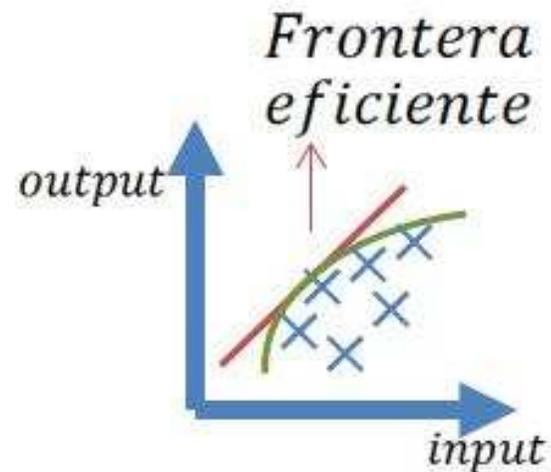
¿CÓMO COMPARARLA ENTRE HOSPITALES?



2. Asignación de recursos para la innovación

Bases para una mejor asignación: Frontera de eficiencia

Eficiencia relativa de hospitales en base a **producción de GRD (output)** y **recursos disponibles (input)**: **Frontera de Eficiencia**

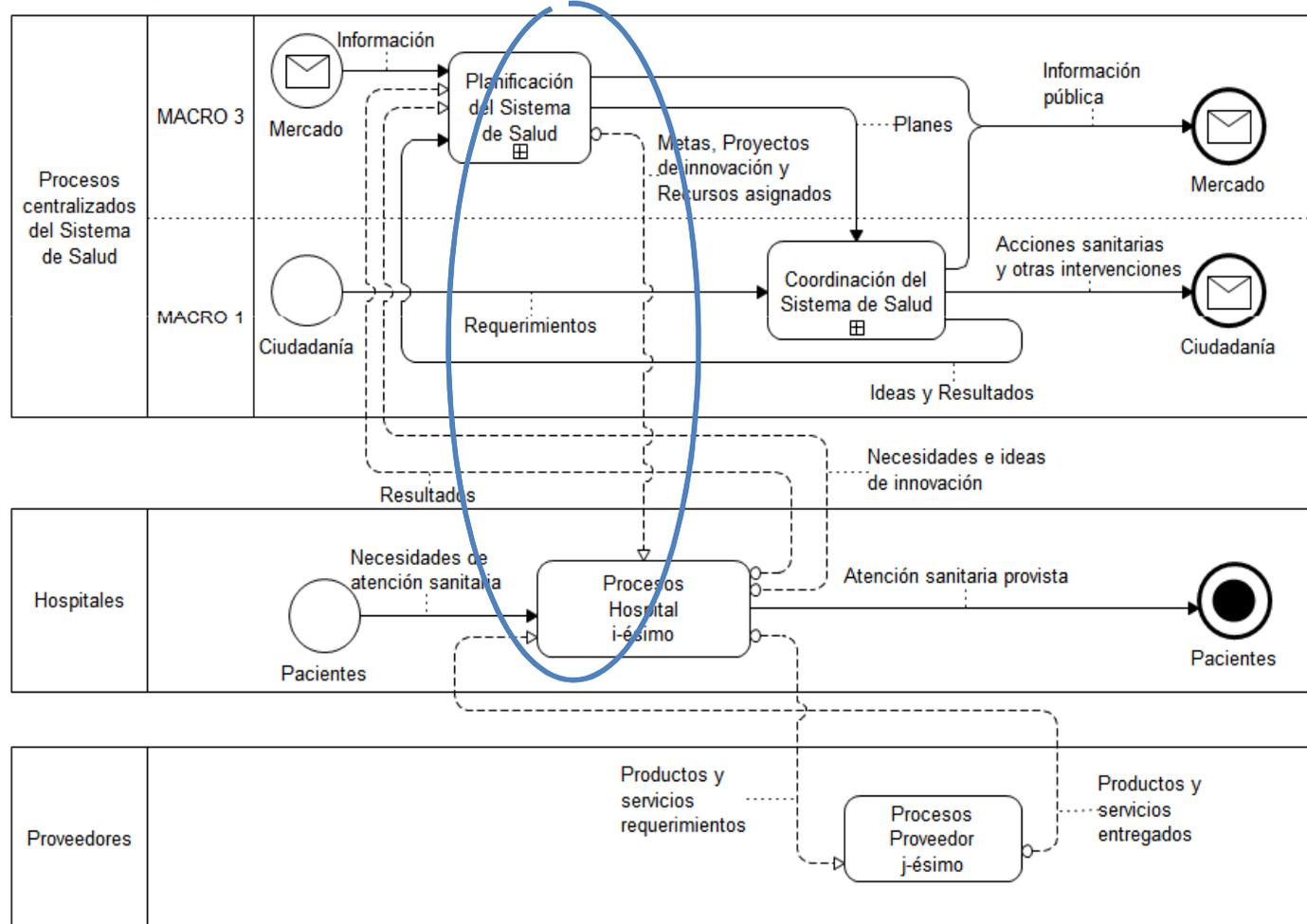


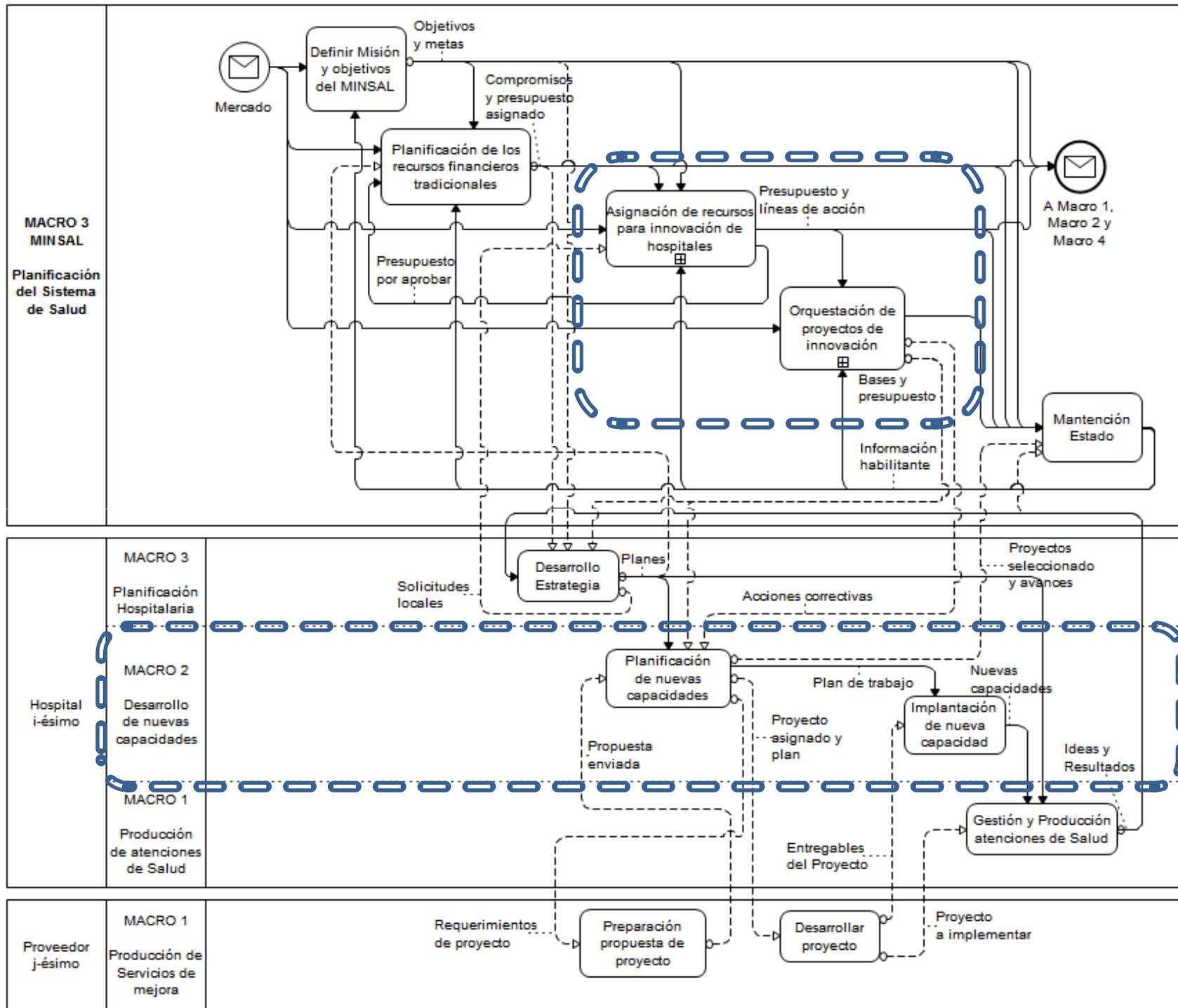
Frontera se puede calcular por Data Envelopment Analysis (PL)

3. Arquitectura del sistema de salud para la innovación

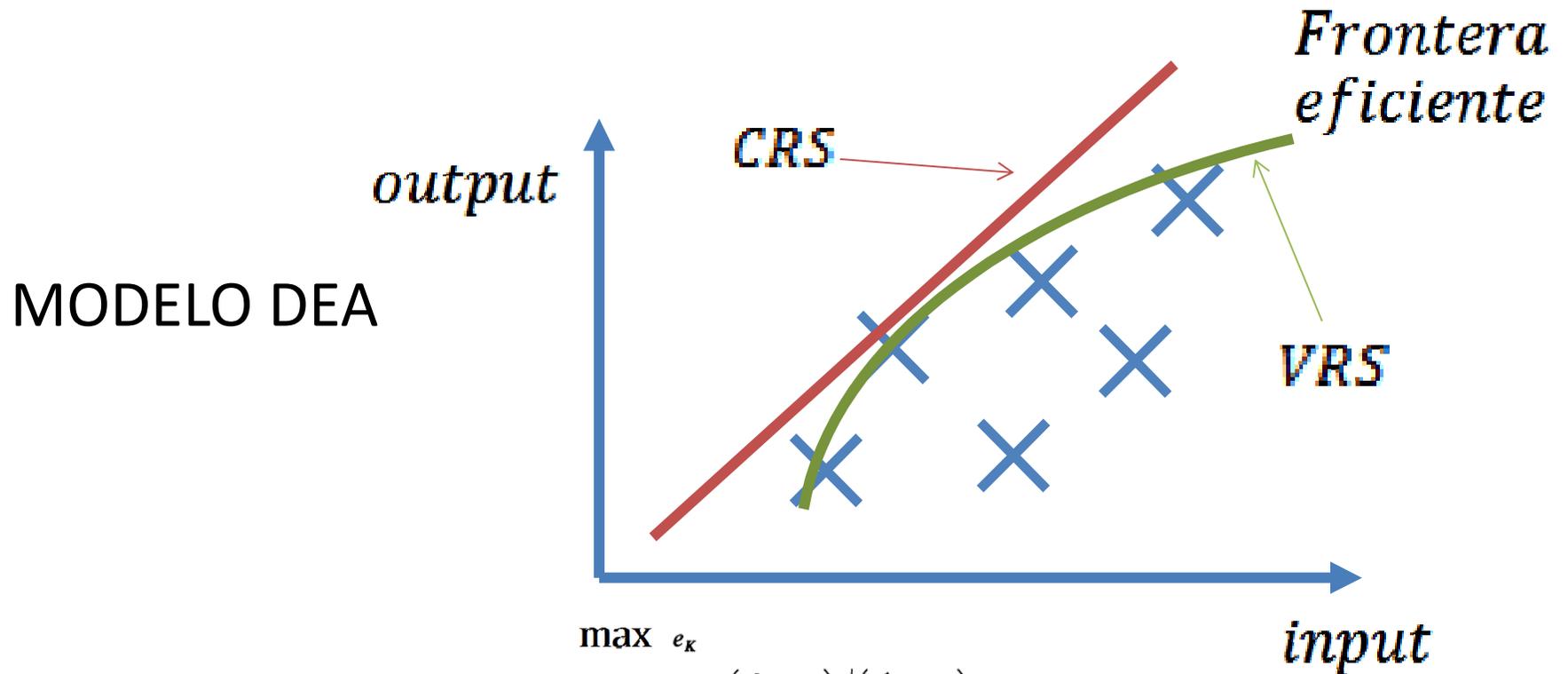
Idea clave: Hacer una asignación de recursos **explícitamente orientada a incrementar la eficiencia generando nuevas capacidades**

ARQUITECTURA DE MACROPROCESOS



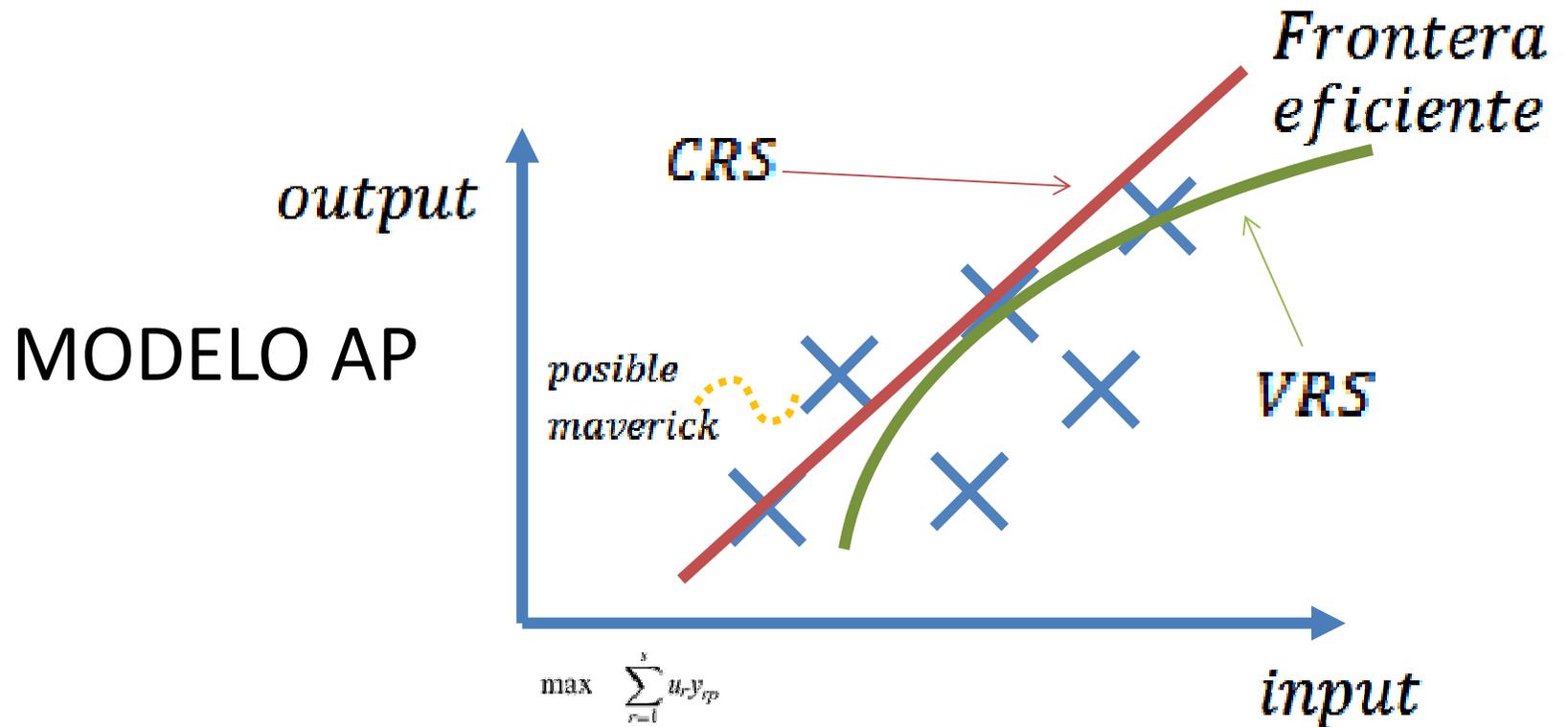


4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación



$$\begin{aligned}
 & \max e_k \\
 & \text{subject to } e_k = \left(\sum_{i=1}^s u_i y_{ik} \right) / \left(\sum_{j=1}^t v_j x_{jk} \right) \quad k = 1, \dots, n \\
 & \quad e_k \leq 1 \quad k = 1, \dots, n \\
 & \quad u_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, s \\
 & \quad v_j \geq \varepsilon \quad j = 1, \dots, t
 \end{aligned}$$

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación



$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i x_{ip} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j \neq p \\ & u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i \end{aligned}$$

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

VARIABLES DEL MODELO

INPUTS

- *LABOR*: Médicos que dan alta de hospitalización registrados en el sistema IR-GRD
- *KAPITAL*: Camas de dotación registrados en DEIS

OUTPUTS

- *PRODUCT*: Cantidad de egresos ajustados por complejidad clínica GRD diferenciados por
 - Simples (peso GRD < 1)
 - De mediana complejidad
 - Complejos (peso GRD > 4)

Unidades de decisión: **40 Hospitales auto-gestionados** con registros en el periodo 10-2011 a 09-2012

Tipo de orientación: Orientación al input (Recursos)

Tipo de rendimientos: Rendimientos constantes a escala (CRS)

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

Aplicación Frontera de EficienciaA en 40 hospitales chilenos

	INPUTS		OUTPUTS		
	Médicos	Camas	simple	Egresos ponderados: 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

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

RESULTADOS POR HOSPITAL

Hospital	Indicador de eficiencia
Complejo Asistencial Dr Víctor Ríos Ruiz (Los Angeles)	0,93
Complejo Hospitalario Dr Sótero del Río (Santiago)	0,929
Complejo Hospitalario San José (Santiago)	0,765
Hospital Barros Luco Trudeau (Santiago)	0,684
Hospital Base de Osorno	0,774
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	0,922
Hospital Claudio Vicuña (San Antonio)	1,1
Hospital Clínico de Niños Dr Roberto del Río (Santiago)	0,781
Hospital Clínico Hermina Martín (Chillán)	0,76
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	0,661
Hospital Clínico Dr Guillermo Grant Benavente (Concepción)	1
Hospital Clínico San Borja Arriarán (Santiago)	0,777
Hospital de Castro	0,996
Hospital de Niños Dr Luis Calvo Mackenna (Santiago)	1,511
Hospital de Puerto Montt	0,821
Hospital de San Camilo (San Felipe)	0,941
Hospital Urgencia Asistencia Pública (Santiago)	0,763
Hospital Del Salvador (Santiago)	1,356
Hospital Dr Antonio Tirado Lanús (Ovalle)	0,955
Hospital Dr Ernesto Torres Galdames (Iquique)	0,759
Hospital Dr Exequiel González Cortés (Santiago)	1,206

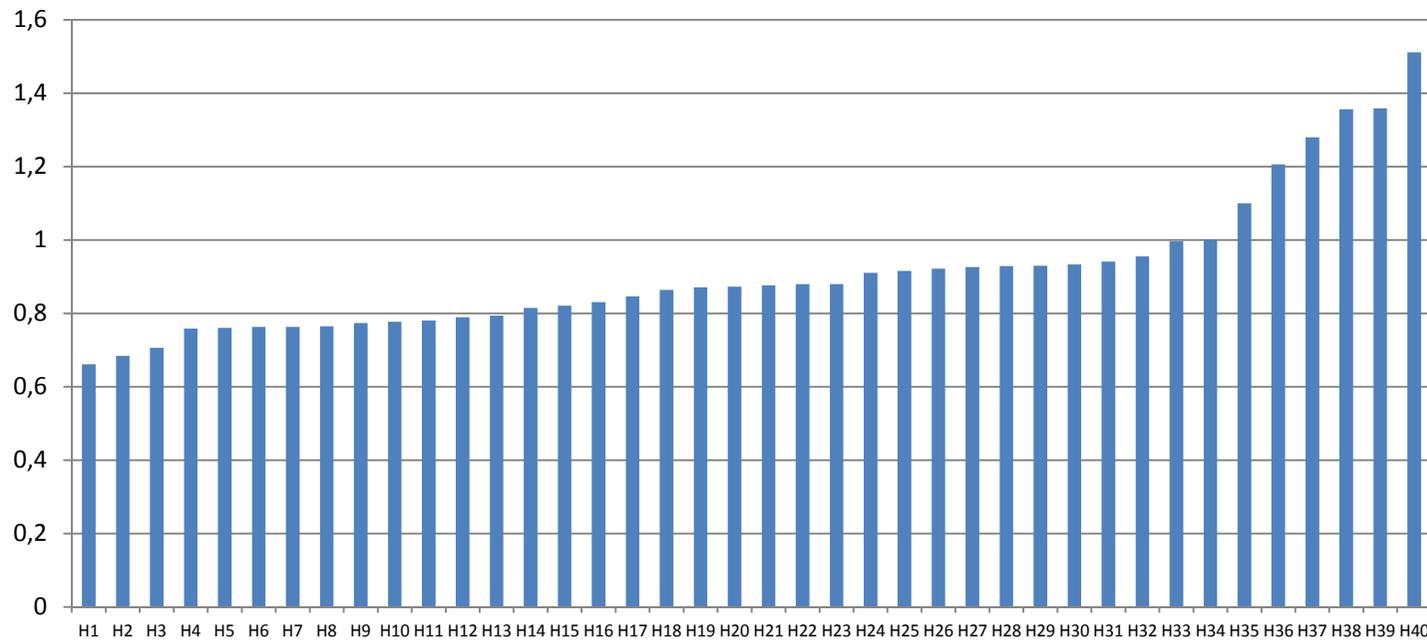
4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

RESULTADOS POR HOSPITAL

Hospital	Indicador de eficiencia
Hospital Dr Félix Bulnes Cerda (Santiago)	0,864
Hospital Dr Gustavo Fricke (Viña del Mar)	0,873
Hospital Dr Hernán Henríquez Aravena (Temuco)	0,933
Hospital Dr Juan Noé Crevanni (Arica)	0,876
Hospital Dr Lautaro Navarro Avaria (Punta Arenas)	0,815
Hospital Dr Leonardo Guzmán (Antofagasta)	0,794
Hospital Dr Luis Tisné B (Santiago)	0,871
Hospital El Pino (Santiago)	0,88
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	0,916
Hospital Presidente Carlos Ibáñez del Campo (Linares)	1,28
Hospital Regional Coyhaique	0,789
Hospital Regional de Rancagua	0,706
Hospital San José del Carmen (Copiapó)	0,91
Hospital San Juan de Dios Curicó	0,846
Hospital San Juan de Dios (La Serena)	0,88
Hospital San Juan de Dios (Santiago)	0,831
Hospital San Martín (Quillota)	0,763
Hospital San Pablo (Coquimbo)	0,926
Instituto Nacional de E. Respiratorias y Cirugía Torácica (Santiago)	1,359

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

Eficiencia relativa de hospitales chilenos; casos mayor a unidad



4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

VALIDACIÓN DE RESULTADOS

$$\textit{maverick} = 0$$

	Mín.	Máx	Prom.	Des. Est.	Hs. en frontera
Eficiencia periodo 10-2011 a 09-2012	0,661	1,511	0,913	0,191	7
Eficiencia periodo 10-2012 a 12-2012	0,654	1,609	0,923	0,199	10
Diferencias de resultados por hospital	-0,253	0,25	0,011	0,103	

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

Explicación de Eficiencia relativa de hospitales: 240 variables asociadas a los hospitales que pueden afectar a la Eficiencia, por ejemplo:

- 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.
- Porcentaje de nacimientos, debido a que es un procedimiento médico simple que también potencialmente afectará a la eficiencia.
- Porcentaje de pacientes programados, lo que significa que se han previsto procedimientos médicos con antelación, en oposición a los pacientes de urgencia
- Hospital de niños por la cultura organizacional
- Los pacientes procedentes de servicios de emergencia.

Correlación entre variables y Eficiencia

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

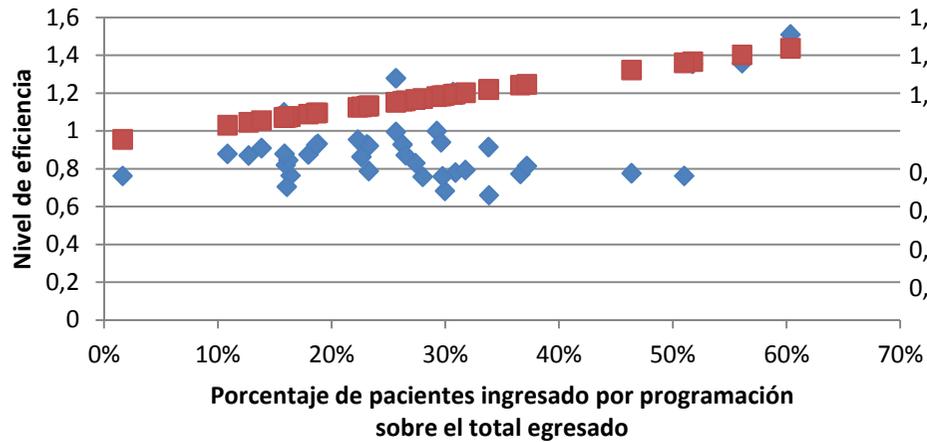
VARIABLES EXPLICATIVAS MANEJABLES CON MAYOR CORRELACIÓN

N°	Nombre	Categorización	Corr.	p-valor
1	Índice de Vulnerabilidad Social-Delictual	Factores sociales	-0,40	0,012
2	Pacientes programados	Gestión de pacientes	0,44	0,005
3	Pacientes procedentes de At. Secundaria	Integración de la red	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	-0,39	0,012
6	Hospital con Cirugía de Mamas	Estructura hospitalaria	-0,36	0,021
7	Hospital con Cirugía Máxilo Facial	Estructura hospitalaria	-0,40	0,011
8	Hospital con Neurocirugía	Estructura hospitalaria	-0,45	0,003
9	Porcentaje de pacientes adultos	Características de la demanda	-0,38	0,016
10	Porcentaje de partos	Variable compleja	-0,47	0,002
11	Fecha hospital auto-gestionado	Variable compleja	-0,49	0,002
12	Hospital de Niños	Características de la demanda	0,38	0,015
13	Índice de Rotación	Variable compleja	0,34	0,033

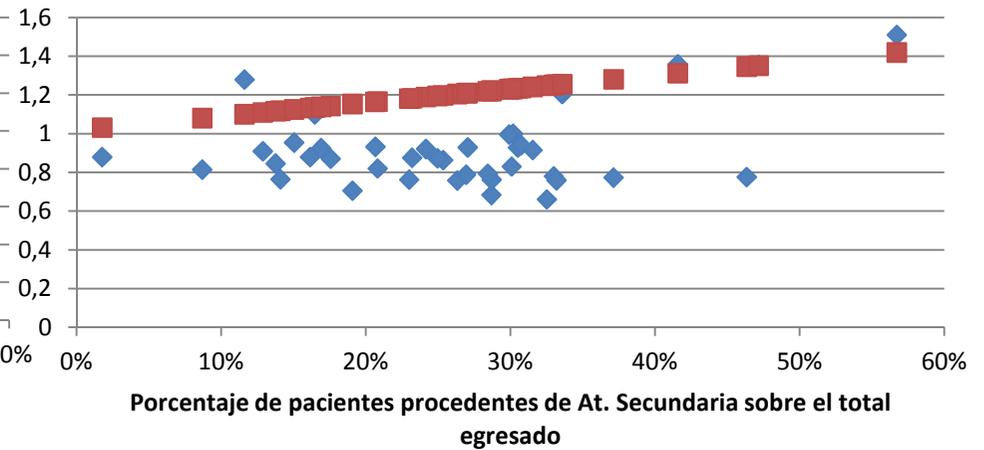
4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

Potenciales de mejora eficiencia por variables

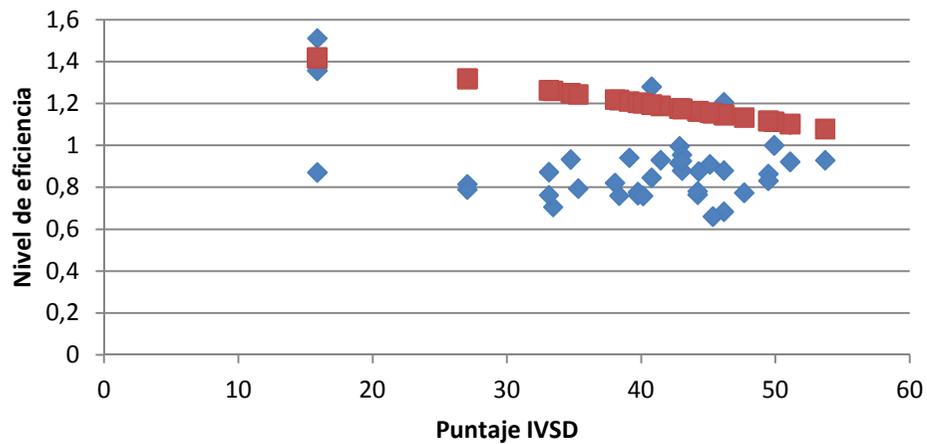
Pacientes programados



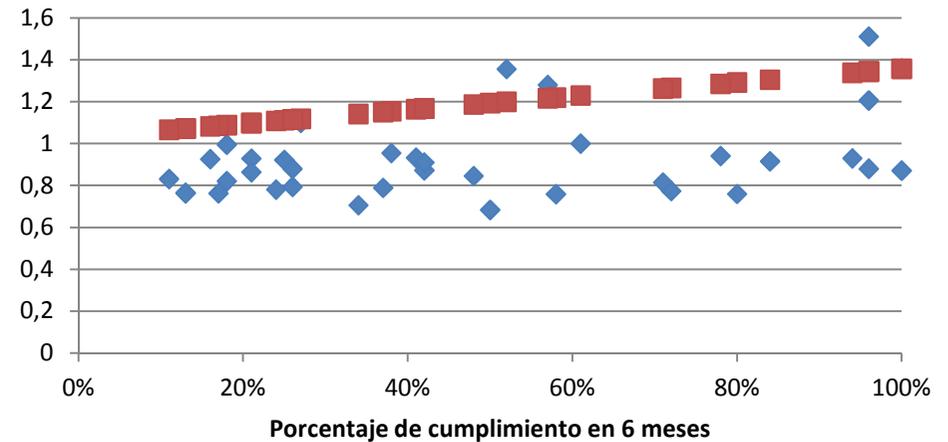
At. Secundaria



IVSD



Cumplimiento pago a proveedores



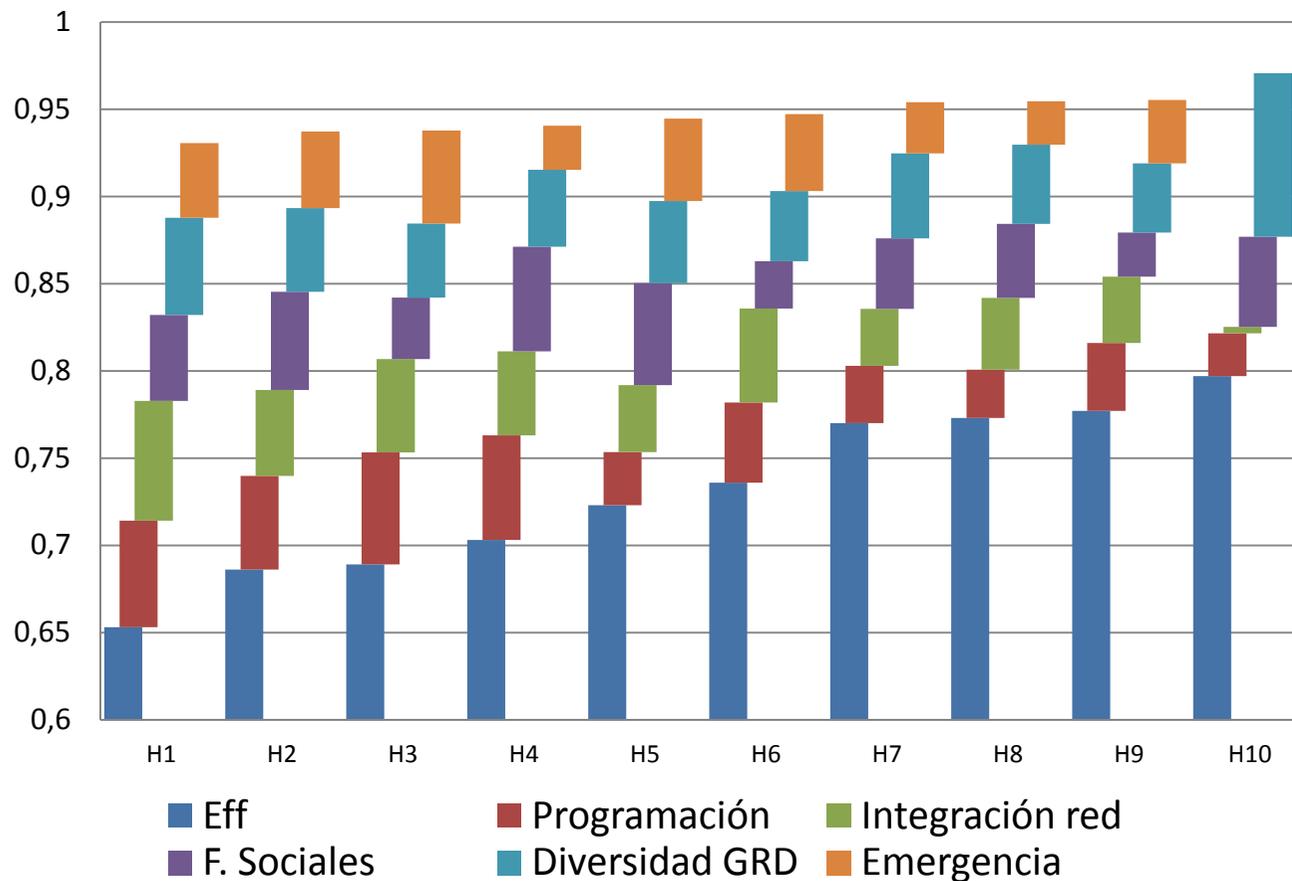
4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

POTENCIALES

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

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

POTENCIALES POR HOSPITAL SELECCIONADO (<0.80)



4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

Proyectos de mejora derivados a partir de potencial variables explicativas

N°	Categorización	Proyectos
1	Factores sociales Gestión de pacientes	- Educación a pacientes - Hospital de día ¹ - 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 ² - Manejo interconsultas y contrarreferencias. - Telemedicina ³ - 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 ⁴

Ya hemos mostrado en la práctica incremento eficiencia que producen varios de estos proyectos (Casos de este taller)

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

Propuesta de bosquejo funcionamiento de **arquitectura de procesos**:

- FONASA modifica su asignación de recursos, asignando una parte del presupuesto a proyectos de mejora de eficiencia de acuerdo a las pautas anteriores para determinarlos
- Debería existir un grupo central capaz de definir los proyectos prioritarios y controlar que producen los resultados deseados (**Centro de Excelencia para la Innovación**)
- Los proyectos deberían ser ejecutados en forma descentralizada por los hospitales
- Debería tenderse al desarrollo de soluciones generales por tipo de mejora de eficiencia, lo cual es totalmente factible de acuerdo a nuestra experiencia; por ejemplo, soluciones de manejo integral de pabellones, que aseguren diseño de capacidad de acuerdo a la demanda, priorización de los pacientes por factores clínicos, programación de pabellones que maximicen su uso y monitoreo para corregir y asegurar tal uso.
- Deberían existir organizaciones de servicio a hospitales capaces de tal desarrollo

4. Bases para la asignación de recursos y prueba de concepto de una propuesta de asignación

PROYECTOS RECOMENDADOS

- a. Modelo predictivo de pacientes crónicos (Clínica Las Condes)
- b. Gestión centralizada de camas (UGCC)
- c. Optimización de pabellones quirúrgicos (Hospital Exequiel González Cortés)
- d. Priorización de pacientes ambulatorios (HEGC)

5. Conclusiones y recomendaciones

Hoy: asignación histórica y no responde a la demanda.

Oportunidad: innovación para eficiencia, calidad y equidad

Diseño detallado medición eficiencia: estudio replicable y sistematizado

Modelos de eficiencia: consistentes y validados

Variables explicativas: orientan gestión y son de alto impacto. Ejemplos: Gestión de pacientes e Integración de la Red.

Proyectos: propuestas concretas a partir de potenciales

REFERENCIAS

- Barros, O. e I. Aguilera. Asignación de recursos a hospitales: ¿Cómo promover la mejora de servicios y la eficiencia? Doc. Ceges 144, Departamento de Ingeniería industrial, U. de Chile, 2013. Disponible:
<http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/Documento%20OO.Barros.pdf>
- Barros, O. Business Engineering and Service Design with Applications For Health Care Institutions. Business Expert Press, New York, 2013. Disponible Amazon:
<http://www.amazon.com/Business-Engineering-Service-Applications-Institutions/dp/1606496263> y
<http://www.businessexpertpress.com/advanced-search?terms=&tid=All&author=oscar+barros&title=>