



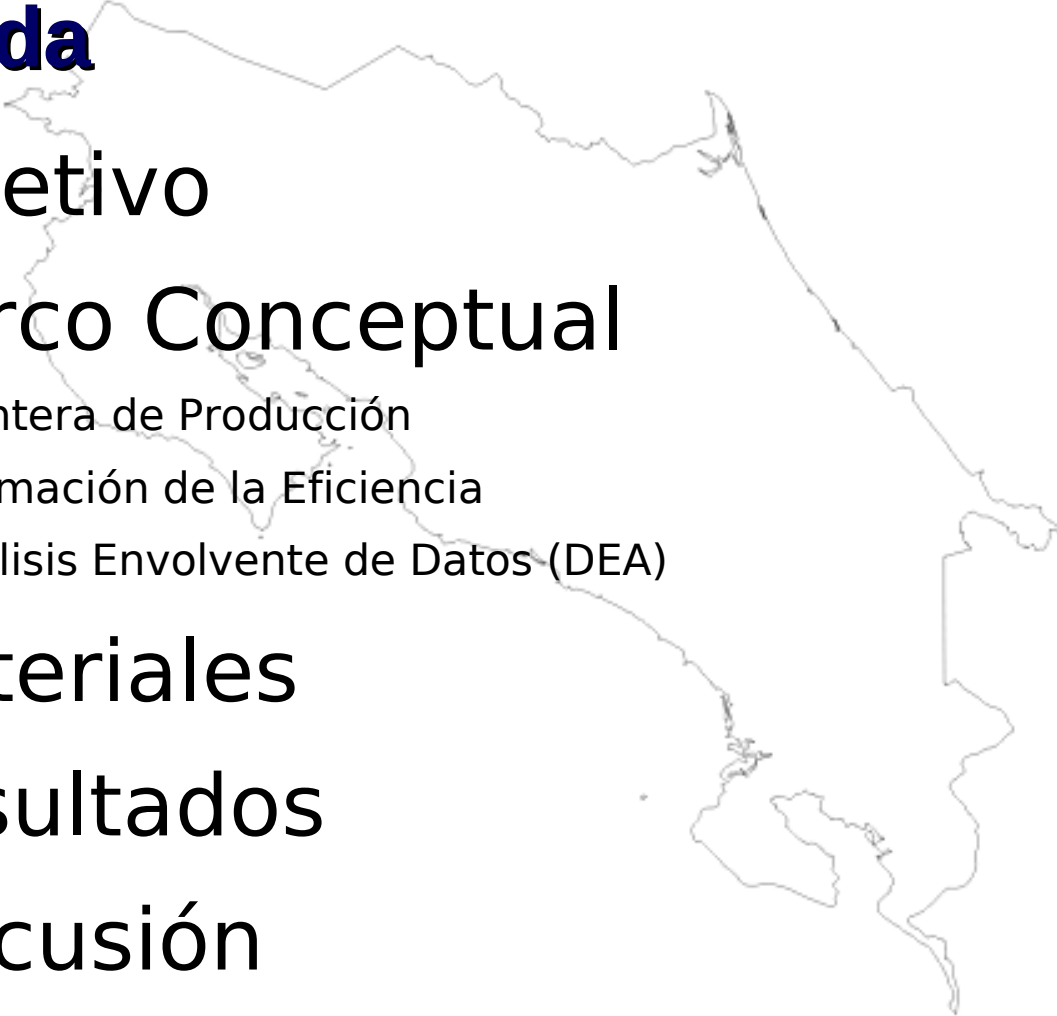
Frontera Eficiente de Producción en la Atención Primaria de Salud: El caso de Costa Rica *

Y Xirinachs-Salazar

Valencia. Junio, 2010

Agenda

- Objetivo
- Marco Conceptual
 - Frontera de Producción
 - Estimación de la Eficiencia
 - Análisis Envolvente de Datos (DEA)
- Materiales
- Resultados
- Discusión



Objetivo

- Estimar la eficiencia de las Áreas de Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social para el año 2007 con el fin de establecer un ordenamiento de eficiencia (o *ranking*) y señalar factores de mejora.

Marco Conceptual

Frontera de Producción

- Las DMU se enfrentan a dos tipos restricciones básicas:
 - a) tecnológicas: aquellas que se refieren a la factibilidad de los planes de producción.
 - b) de mercado: aquellas que se refieren al efecto sobre la DMU de las acciones de otros agentes.

Frontera de Producción

- Deben cumplir con, al menos, cuatro propiedades (Coelli, Rao, O'Donnell, & Battese, 2005):
 - a) No negatividad
 - b) Imposibilidad de generar *outputs* sin, al menos, un *input*.
 - c) No decreciente en x : unidades adicionales de *input* no van a disminuir la producción, lo que implica que los PMg son positivos.
 - d) Combinaciones lineales de los vectores de x_0 y x_1 generarán una producción que es una combinación lineal de $f(x_0)$ y $f(x_1)$. Si la función de producción es continuamente diferenciable, la concavidad implica que todos los PMg son crecientes.

Eficiencia

- Eficiencia Pareto-Koopman

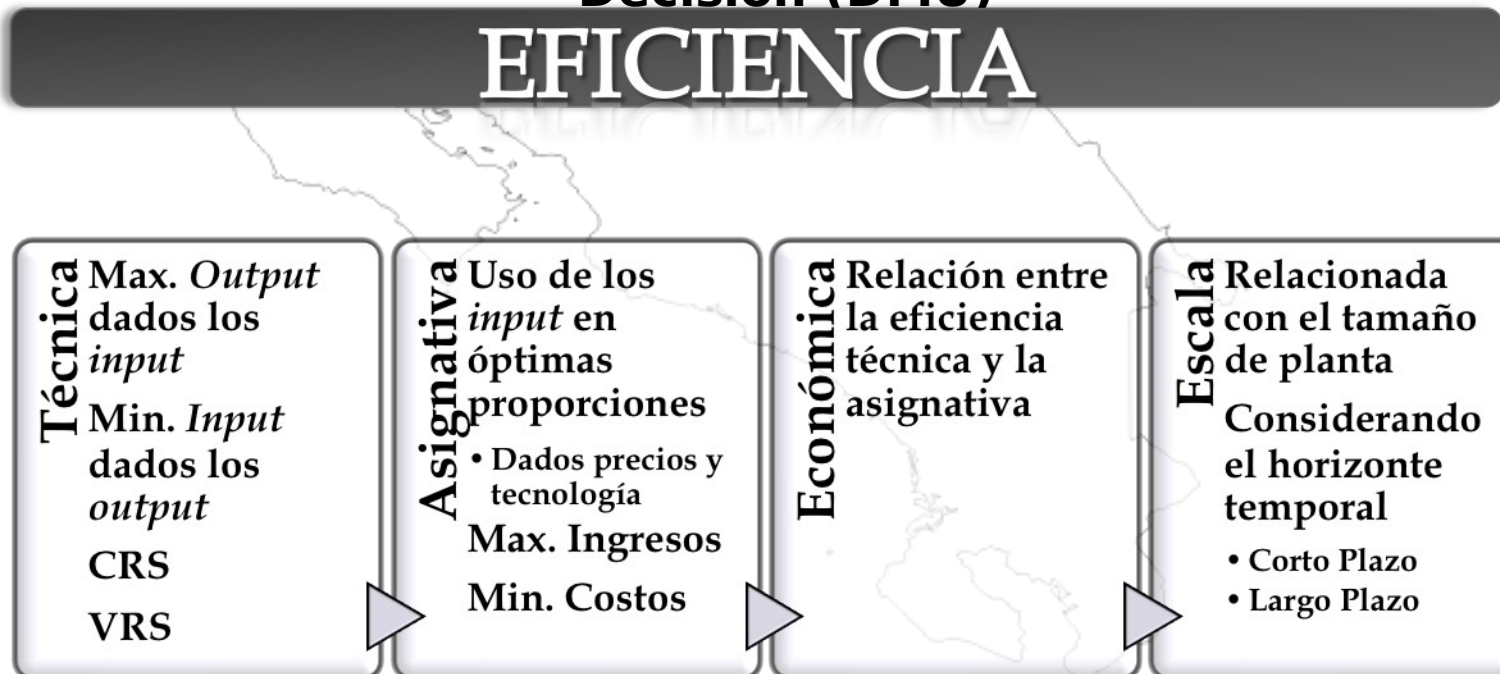
- Una DMU puede alcanzar la eficiencia si, y solo si, ninguno de los *inputs* o *outputs* puede mejorarse sin empeorar alguno de los restantes *inputs* o *outputs*.

- Eficiencia relativa

- Una DMU es eficiente si, y sólo si, el comportamiento de otras DMU no muestra que alguno de los *inputs* o *outputs* pueda ser mejorado sin empeorar alguno de los restantes *inputs* o *outputs*.

Eficiencia

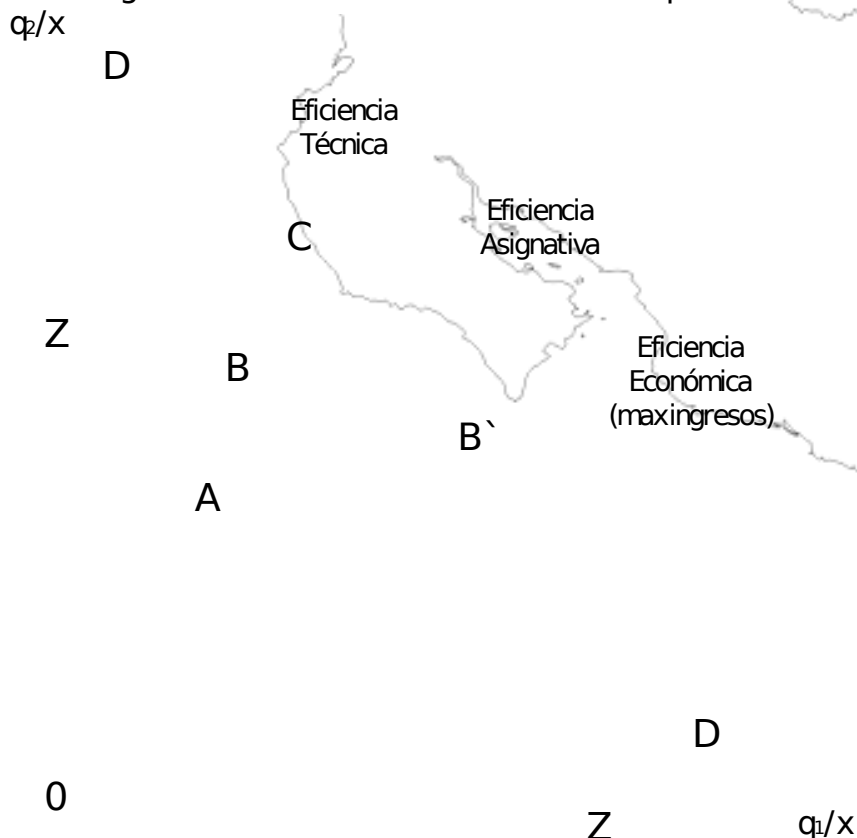
Figura 1. Eficiencia en las Unidades Tomadoras de Decisión (DMU)



Fuente: Elaboración propia con fines ilustrativos

Eficiencia

Figura 3. Eficiencia orientada al Output



$$TE = \frac{OA}{OB} = d_o(x, q)$$

$$AE = \frac{p' \hat{q}}{p' q^*} = \frac{OB}{OC}$$

$$RE = \frac{p' q}{p' q^*} = \frac{OA}{OC}$$

$$0 \leq TE; AE; RE \leq 1$$

$$RE = \frac{OA}{OC} = \frac{OA}{OB} * \frac{OB}{OC} = TE * AE$$

Adaptado de Coelli y otros (2005) A introduction of efficiency and productivity

Eficiencia

Figura 4. Eficiencia de Escala

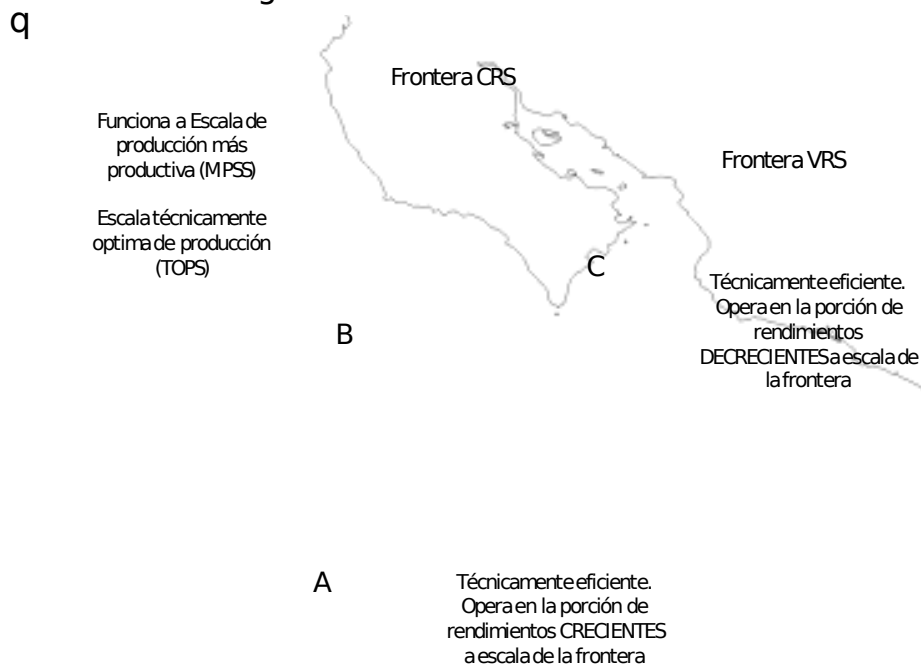
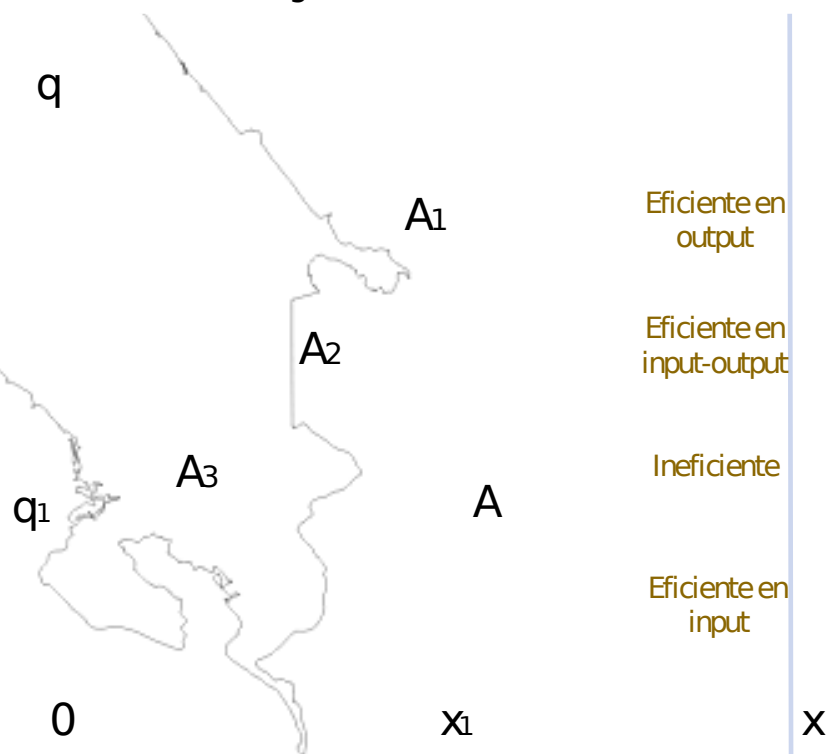


Figura 5. Comparación de la Eficiencia según orientación (CRS)



0 Fuente: Elaboración propia con fines ilustrativos

Adaptado de Coll y Blasco, 2006.

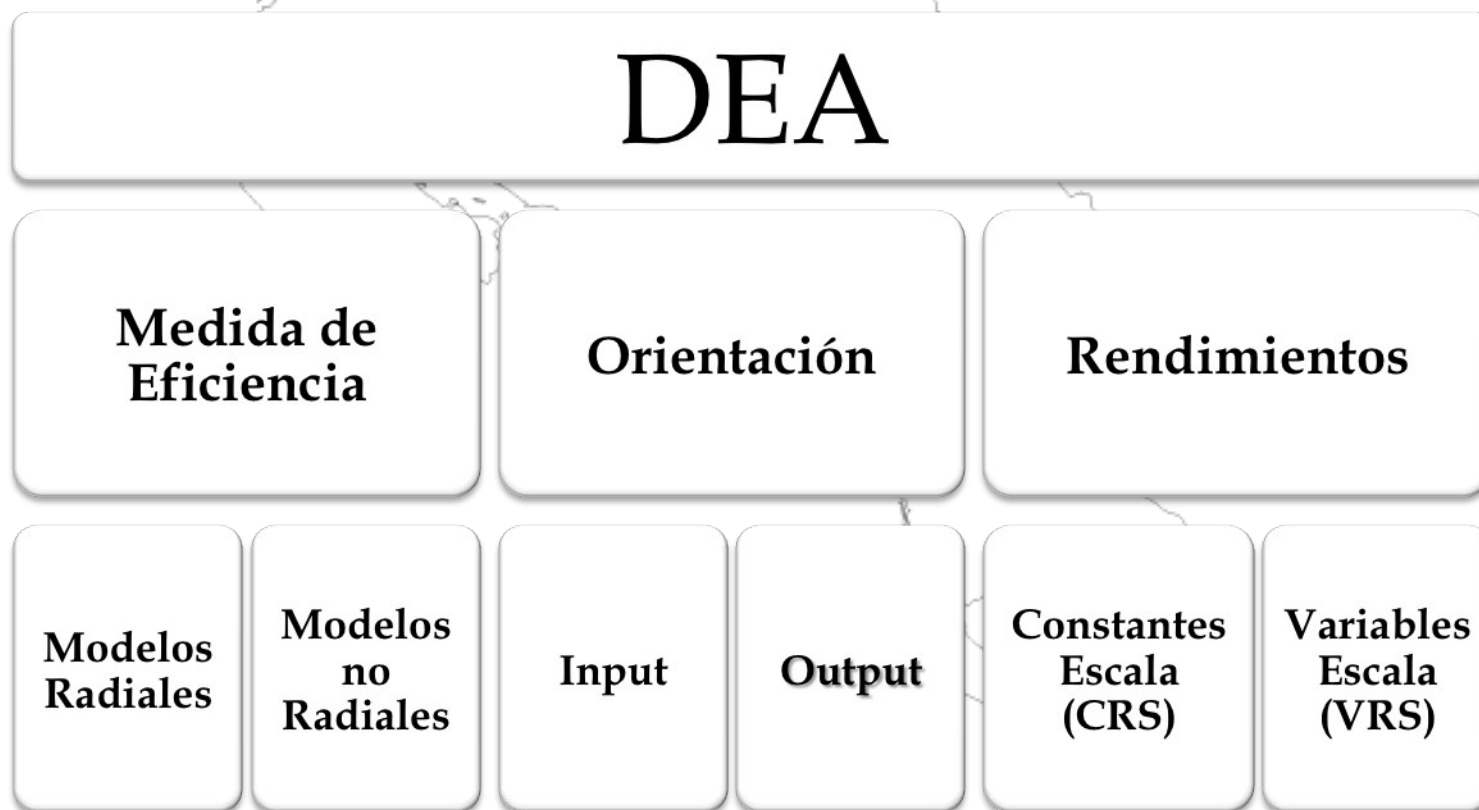
Estimación de la Eficiencia

Figura 6. Métodos para estimar la Eficiencia

Paramétricos	No Paramétricos	Otras Metodologías
<ul style="list-style-type: none">• Frontera Estocástica• Libre Distribución• Frontera amplia o gruesa	<ul style="list-style-type: none">• Análisis Envolvente de Datos (DEA)• Free Disposal Hull (FDH)• Análisis del Valor de la Eficiencia (VEA)	<ul style="list-style-type: none">• Redes Neuronales Artificiales• Econometría Bayesiana

Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Figura 7. Clasificación de la metodología DEA



Fuente: Elaboración propia con fines ilustrativos

Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Modelo CCR^o

Charnes, Cooper y Rhodes. 1978

$$\text{Max}_{\varphi, \lambda, s^+, s^-} z_0 = \varphi + \varepsilon (Is^+ + Is^-)$$

Sujeto a:

$$\varphi y_0 - \lambda Y + s^+ = 0$$

$$\lambda X + s^- = x_0$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

Modelo de rendimientos constantes a escala orientado al output

Modelo BCC^o

Banker, Charnes y Cooper. 1989

$$\text{Max}_{\varphi, \lambda, s^+, s^-} z_0 = \varphi + \varepsilon (Is^+ + Is^-)$$

Sujeto a:

$$\varphi y_0 + s^+ = \lambda Y$$

$$\lambda X = x_0 - s^-$$

$$r$$

$$1\lambda = 1$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

Modelo de rendimientos variables a escala orientado al output

¿Eficiencia en el Sector Salud?

- Algunas revisiones previas
 - González López-Valcárcel y Barber Pérez (1996)
 - Puig-Junoy y Dalmau (2000)
 - Hussey y otros (2009)
- La mayor parte de los estudios se han dado a nivel hospitalario.
 - DMU con mayor complejidad en el proceso productivo
 - Indicadores, generalmente, más sencillos de calcular sobre los productos finales e intermedios.
- Los estudios sobre el primer nivel de atención, Atención Primaria, corresponden a menos del 30% de los casos a nivel internacional.
 - España presenta el mayor avance.
 - En el caso de Costa Rica no se registran estudios anteriores sobre la eficiencia en el sector salud.

Sistema de Salud de Costa Rica

- La atención de la salud en Costa Rica tiene una alta participación pública (más del 70%).
 - Universal
 - Solidario
 - Igualitario
- La participación del sector privado tiene un comportamiento creciente.

Sistema de Salud de Costa Rica

Figura 8. Organización de la Atención de la Salud en Costa Rica

Equipo de
Apoyo



Materiales

- Fuentes de información
 - Se trabaja con información pública obtenida del sitio web www.ccss.sa.cr , consultado hasta noviembre 2009.
 - www.ccp.ucr.ac.cr Centro Centroamericano de Población

Variables

DMU: Áreas de Salud según la definición de la Caja Costarricense de Seguro Social

OUTPUT:

- Tasa de Mortalidad
- Tasa de Mortalidad infantil
- Números de Consultas Externas Médicas

INPUT:

- Gasto en Servicios Personales
- Horas contratadas
- Medicamentos despachados
- Población
- Cobertura Educación Primaria
- Número de EBAIS
- Habitantes por EBAIS

Muestra de Áreas de Salud

103

- Áreas de Salud en el año 2007

-31

- No cumplen los criterios de inclusión
 - Tener datos para todas las variables en el año 2007

-8

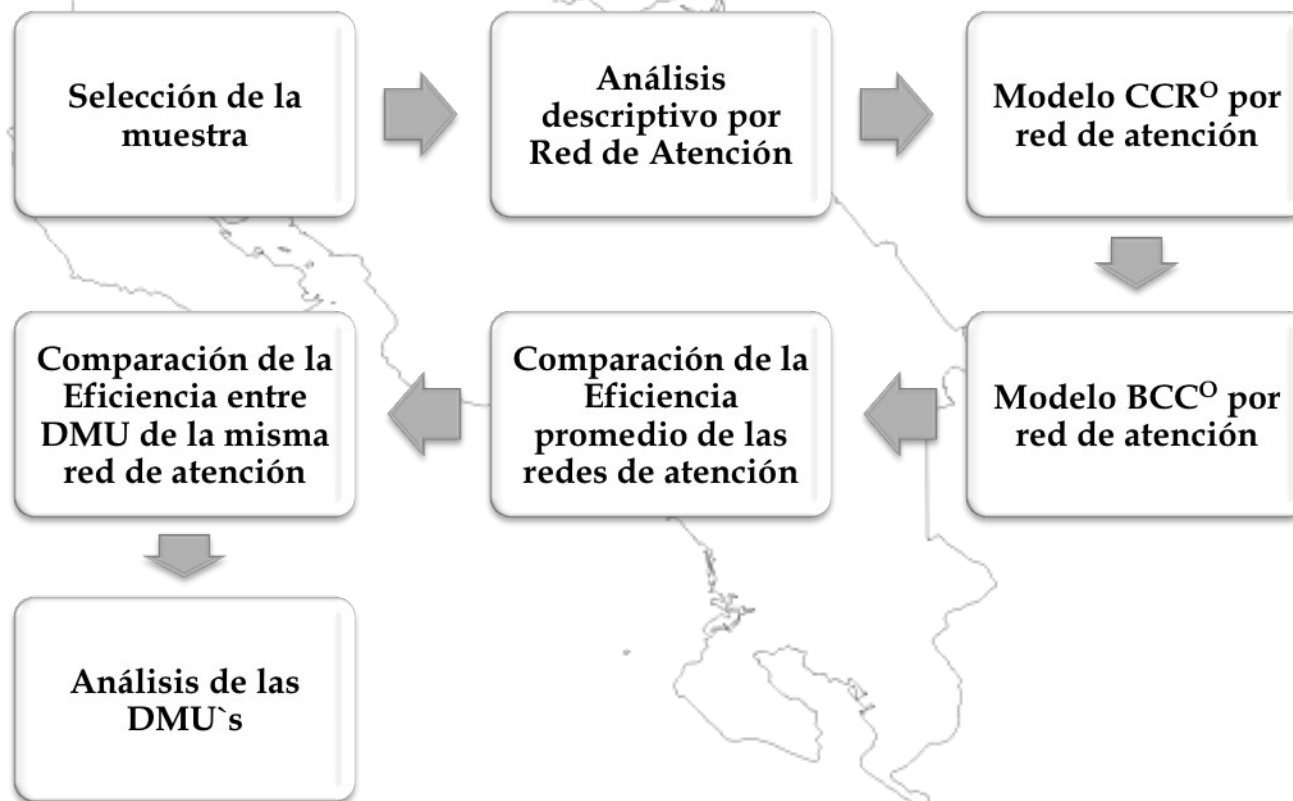
- Cumplen el criterio de exclusión
 - Se trabaja con aquellas áreas que están entre el percentil 5 y 95

72

- Áreas en estudio
 - 20 Red Este. 12 Red Sur. 40 Red NorOeste

Proceso

Figura 9. Proceso de análisis de la eficiencia de las DMU



Fuente: Elaboración propia con fines ilustrativos

Resultados

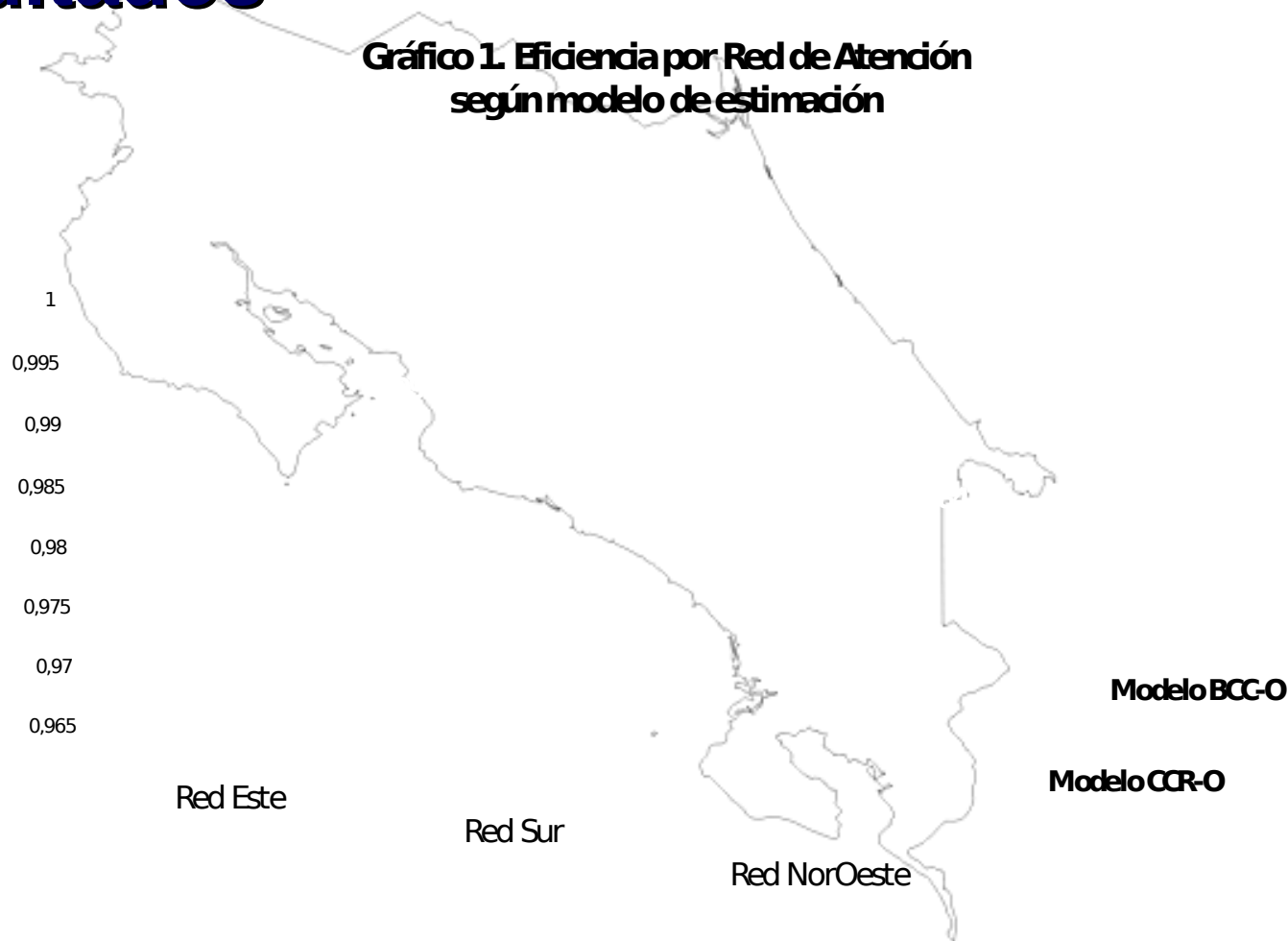


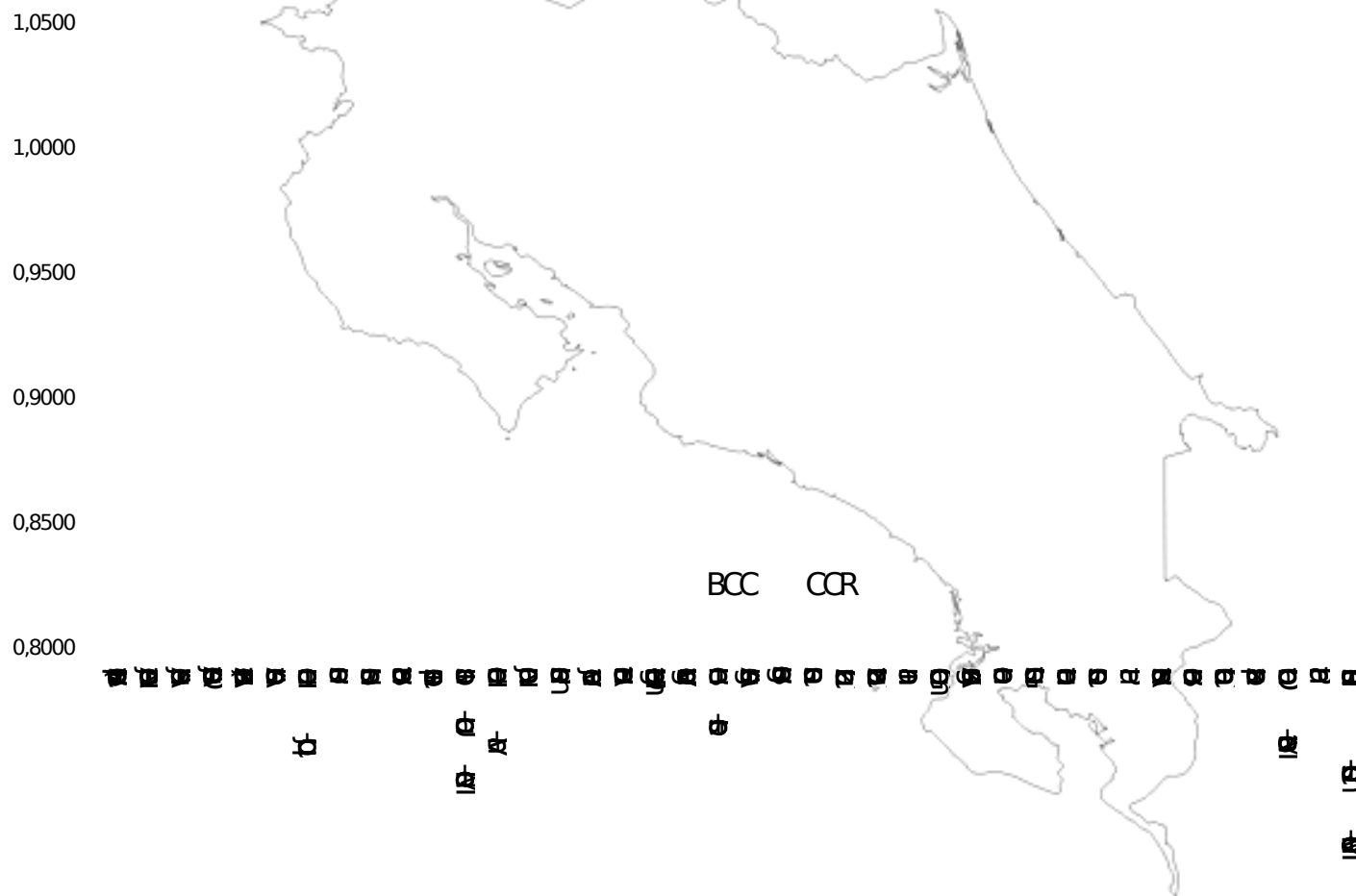
Gráfico 2. Red 1 Sur. Medidas de Eficiencia según modelo de estimación



Modelo CCR°
5 Ineficientes

Modelo BCC°
1 Ineficientes

Gráfico 3. Red 3 NorOeste. Medidas de Eficiencia según modelo de estimación



**Modelo CCR°
11
Ineficientes**

Modelo BCC°

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del DEA Solver Pro 5

Discusión

- La medición de la eficiencia es cada vez más, un factor fundamental en el Sector Salud, principalmente por dos aspectos: sostenibilidad del sistema y calidad de los servicios prestados.
- En Costa Rica el primer nivel de atención fue reforzado con el fin de mejorar la productividad y la calidad de los servicios en 1995.

Discusión

- Las principales metodologías utilizadas son el DEA y la SF (frontera estocástica).
- Existe consenso sobre:
 - 1- los resultados de los estudios no son comparables;
 - 2- la estimación de los *outputs* en el sector salud es altamente compleja;
 - 3- el *ranking* es sensible a la metodología utilizada, es conveniente realizar la medición de la eficiencia a través de diferentes metodologías.

Discusión

- A julio 2009, no se localizaron estudios que evalúen la efectividad de la reforma desde el punto de vista de producción.
- A nivel de áreas de salud se tienen un total de 103 áreas, de las cuales más del 90% se ofrecen internamente y el restante 10% es contratado a terceros.

Discusión

- Los niveles de eficiencia promedio de la muestra de las áreas de salud analizadas, son mayores al 80%.
- Se comprueba que los modelos CCR son más severos que los modelos BCC en la evaluación de la eficiencia.

Discusión

- Dadas las limitaciones técnicas, es recomendable realizar la estimación de la frontera para todas las áreas en conjunto.
- Es conveniente, realizar una revisión de los *inputs* y *outputs* considerados, ya que el DEA es sensible a las variables introducidas y los *outliers*.



Frontera Eficiente de Producción en la Atención Primaria de Salud: El caso de Costa Rica *

Y Xirinachs-Salazar

Valencia. Junio, 2010