



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Una medición de la eficiencia del gasto público en las provincias argentinas

Ariel Alejandro Barraud, Gonzalo Nicolás Torres

Ponencia presentada en XLIX Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas realizadas en 2016 en la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Una medición de la eficiencia del gasto público en las provincias argentinas

Barraud, Ariel*
Torres, Gonzalo*

Resumen

El presente trabajo busca satisfacer la necesidad de evaluación del comportamiento del sector público subnacional (en particular el nivel provincial de gobierno) en términos de la eficiencia con que realiza sus gastos en las actividades elementales delegadas a este nivel de gobierno. Para el logro del objetivo propuesto se trabaja en dos etapas: la creación de índices de gasto y desempeño socio-económico subnacional, y la estimación de fronteras de eficiencia del gasto público. Los resultados obtenidos muestran que las provincias de mayor desarrollo económico (Córdoba, CABA, Santa Fe y Mendoza) resultaron las mejores puntuadas. En términos generales, las provincias incrementaron su eficiencia entre los dos periodos considerados (promedios 2001/2003 versus 2010/2013). Este fenómeno ocurrió en paralelo a una merma de la desviación estándar, lo que reflejaría que las prácticas estarían convergiendo progresivamente.

Clasificación JEL: C65, H75, H76

Palabras claves: Eficiencia, Provincias, DEA

* Facultad de Ciencias Económicas, Univ. Nacional de Córdoba e Instituto Argentino de Análisis Fiscal.

Introducción

La eficiencia en el ámbito público es fundamental para el desarrollo económico, social e institucional de los países, y es condición necesaria para la formulación de políticas económicas coherentes con las necesidades reales de la población.

El análisis de eficiencia en el sector público a partir de varios argumentos (ver Herrera y Francke, (2009)), entre los que se encuentran; la magnitud de su actividad económica en el agregado de la economía, la ausencia de competencia en gran parte de los servicios provistos, la necesidad de justificar resultados en un contexto presupuestario restrictivo, el impacto de los servicios públicos en el crecimiento económico y el bienestar de la población, entre los principales.

En Argentina, este tipo de análisis aplicado a las administraciones subnacionales adquiere gran importancia en el marco del actual proceso de asignación de competencias y funciones de los gobiernos provinciales, caracterizado por una fuerte descentralización de funciones desde los '90. Sin embargo la descentralización del gasto no garantiza por sí misma una adecuada provisión de bienes y servicios públicos, por lo que resulta crítico establecer criterios de eficiencia útiles para el análisis y evaluación de la administración de los recursos financieros en las políticas locales.

El objeto de este artículo es realizar una medición objetiva y estandarizada de la eficiencia del gasto público a nivel subnacional. Esto se lleva adelante utilizando la metodología del análisis de envolvente de datos (DEA), aplicado al análisis de eficiencia de gasto público de las veintitrés provincias argentinas y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

El trabajo se estructura en tres partes, en la primera se desarrolla la metodología a emplear, mientras que en la segunda se detallan los indicadores a utilizarse en la estimación de la frontera, que se realiza en la tercera parte como una aplicación empírica al caso de las provincias argentinas y CABA. Finalmente se extraen las principales conclusiones de este estudio.

Resulta necesario destacar que todos los índices utilizados para la construcción de las fronteras de eficiencia se presentan en el Anexo.

Aspectos teóricos de la medición de eficiencia

La eficiencia del gasto público tiene efectos directos sobre las condiciones económicas y sociales de los países y sobre la vida cotidiana de la población, principalmente en relación a los recursos utilizados (Machado, 2006).

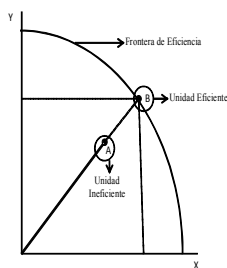
Independientemente del enfoque que se adopte, el análisis de la eficiencia del gasto público requiere vincular el nivel del gasto (el monto total de recursos) con lo obtenido a partir de él. Esto permitiría determinar si el gobierno debiera obtener más dado su nivel de gasto, o si debiera gastar menos dados los productos/resultados que obtiene.

Tradicionalmente, el desempeño de las unidades de gestión se ha analizado mediante el concepto de eficiencia económica de Farrell (1957), que determina empíricamente un estándar de referencia -la frontera- contra el cual comparar las unidades y determinar si ellas son eficientes o no. Las medidas de eficiencia calculadas de esa forma definen lo

que se conoce como eficiencia relativa, es decir, miden la eficiencia comparando su actuación con la de las “mejores” unidades observadas, que son las que conformarían la frontera eficiente.

En general, los efectos del gasto público pueden evaluarse indirectamente en base a los productos (*outputs*) generados por un gobierno, o bien de manera directa mediante los resultados (*outcomes*). En el primer caso, el análisis incluye aspectos tanto de cobertura como de calidad de los bienes y servicios provistos por el sector público, mientras que el segundo se centra en los efectos de las políticas gubernamentales sobre las condiciones de vida de la población. La relación entre recursos asignados y productos obtenidos es mucho más clara y directa que aquella entre recursos asignados y resultados, habida cuenta de la dificultad para establecer relaciones causales entre las políticas públicas y las condiciones económicas y sociales.

Figura : Frontera de eficiencia



Fuente: Extraído de Ayaviri, N. y Quispe Fernández (2011).

En su planteamiento inicial de eficiencia, Farrell determina dos conceptos: 1) La eficiencia técnica (ET), que es la capacidad de una unidad económica para producir el máximo posible dado en un conjunto de inputs, y 2) la eficiencia asignativa (EA), que refiere a la capacidad de una unidad económica para seleccionar un conjunto óptimo de inputs dado los correspondientes precios. Sobre estos conceptos se determina la eficiencia global o económica (EE), consistente en el producto de la ET y la EA.

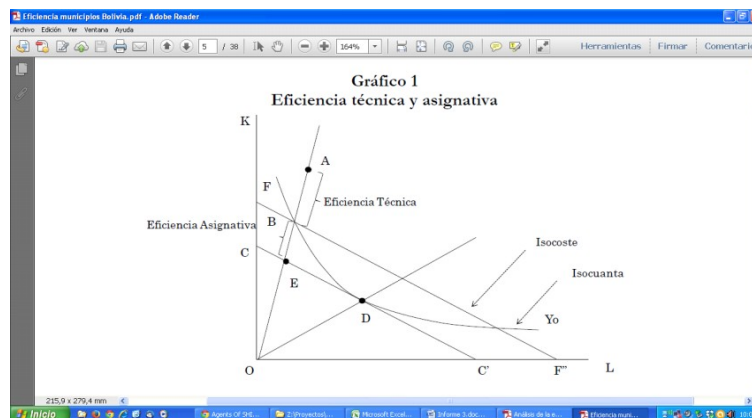
Otros autores como Stiglitz (2002) valoran las instituciones a partir de la eficiencia distributiva, que mide no sólo los resultados que se obtienen, sino también la eficiencia con la que estos resultados se distribuyen en la comunidad. La eficiencia distributiva se alcanza cuando los recursos se distribuyen de tal forma que maximizan el bienestar de la sociedad.

Como se mencionó previamente, la eficiencia técnica se define como la capacidad de una unidad económica de producir una determinada cantidad de producto utilizando el menor nivel de insumos posibles, o de maximizar la producción dado un nivel de insumos, mientras que la eficiencia asignativa refiere a la capacidad de una unidad económica de

usar los insumos en proporciones óptimas dados sus precios relativos, de modo de minimizar el costo de producción.

En términos analíticos y gráficos, la eficiencia técnica se materializa como la distancia entre la combinación de insumos observada y la combinación eficiente de insumos, definida por la isocuenta asociada a un nivel de producción. Si la combinación de recursos y producto de una unidad se encuentra sobre esta isocuenta, la unidad se considera eficiente, mientras que se considera ineficiente a la unidad que no produce el máximo nivel posible, dado un nivel tecnológico determinado, y la magnitud de su ineficiencia es dado por la distancia que la separa de la isocuenta.

Figura : Eficiencia técnica y asignativa



Fuente: Extraído de Ayaviri, N. y Quispe Fernández (2011).

Esta definición de eficiencia técnica permite que se construya un indicador acotado entre cero y uno que evalúe la relación entre el uso de insumos y los productos observados. Una puntuación cercana a cero representa a una unidad económica ineficiente (se encuentra distanciada de la isocuenta asociada a su nivel de producción), mientras que un puntaje unitario indica una máxima eficiencia.

Este artículo se enfocará en la medición de la eficiencia técnica dada la dificultad que supone el conocimiento de los precios de inputs y output necesarios para la medición de la eficiencia asignativa cuando las unidades involucradas están dentro de la órbita del sector público. Para esto se aplicará la metodología DEA, una técnica no paramétrica que permite sintetizar las múltiples dimensiones del desempeño de cada unidad económica en la provisión de un servicio (Moskovits y Cao, 2012).

El núcleo técnico de DEA consiste en resolver un problema de programación lineal que permite que las medidas de insumos utilizados por una unidad económica para la producción de uno o varios productos, se resuman en un único escalar que mide la eficiencia operativa de dicha unidad.

Esta medición se logra mediante la construcción de una superficie envolvente, o frontera, a partir de los datos disponibles del conjunto de unidades económicas objeto de estudio. Las unidades que determinan la frontera son consideradas eficientes mientras que las que se encuentran dentro de la misma presentan ineficiencias en sus esquemas productivos.

Debido a la forma de construcción de la frontera, que no impone ninguna forma funcional específica para el “proceso productivo”, las mediciones DEA no arrojan un resultado de eficiencia absoluta sino de eficiencia relativa, es decir en función de grupo de unidades económicas que se toma como referencia. Así, en el caso de las provincias argentinas,

aquellas que obtengan un puntaje igual a uno serán las que definan la frontera de eficiencia, pero esto no indica que no haya espacio para la mejora de los resultados aún en estos casos.

Dentro de las principales ventajas de esta metodología está que DEA al ser una metodología no paramétrica y no imponer formas funcionales específicas, permite trabajar con múltiples inputs y outputs al mismo tiempo. Esto constituye una ventaja cuando se analiza la eficiencia del sector público, puesto que existe una gran cantidad de indicadores relevantes para analizar la gestión.

Sin embargo, resulta necesario aclarar que los resultados pueden ser sensibles a la selección de las variables. Además, resulta de importancia destacar que en el proceso de formulación del modelo DEA se debe optar por la orientación que tendrá el modelo y la tipología de los rendimientos a escala que se supone caracterizarán la tecnología (constante, creciente, decreciente, variable, entre otras), que en conjunto determinan las características del problema matemático a resolver.

Respecto a la orientación del modelo, esto se refiere a cómo se analizará el grado de ineficiencia de las unidades. DEA puede ser llevado adelante mediante tres configuraciones, la orientada a Inputs, que busca la máxima reducción proporcional en el vector insumos para un nivel dado de output, la orientada a Outputs, que buscan el máximo incremento proporcional de los outputs para un nivel dado de inputs, y una mezcla Input-Output, en que se busca simultáneamente la reducción de los insumos y expansión del producto equiproporcional (Bogetoft & Otto, 2011).

En el presente artículo se desarrollan particularmente dos modelos DEA orientados a Inputs, uno bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala (DEA – RCE), mientras que en el segundo caso se supondrá que existen rendimientos variables a escala (DEA – RVE). A continuación se descomponen los correspondientes modelos matemáticos a resolver en cada uno de los casos.

Modelo DEA con rendimientos constantes a escala (DEA-CRS)

Bajo la hipótesis de rendimientos constantes a escala la frontera de producción asume forma lineal. Si se parte de suponer que existen n unidades económicas y cada una produce m diferentes outputs utilizando k diferentes inputs formalmente la solución del modelo DEA-CRS implica resolver el siguiente problema de programación matemática:

Siendo: un vector de outputs producidos por la i -ésima unidad económica, el vector de inputs utilizados por la i -ésima unidad económica, la matriz $(m \times n)$ de outputs para todas las n unidades económicas y la matriz $(k \times n)$ de inputs para las n unidades económicas. Por su parte, representa el vector $(n \times 1)$ de constantes que representan los pesos empleados para estimar la ubicación de una unidad económica ineficiente si esta fuera a convertirse en eficiente. Así, las unidades ineficientes podrán ser proyectadas sobre la frontera como una combinación lineal mediante el empleo de estos pesos. El escalar representa la eficiencia técnica de una determinada provincia.

Modelo DEA con rendimientos variables a escala (DEA-VRS)

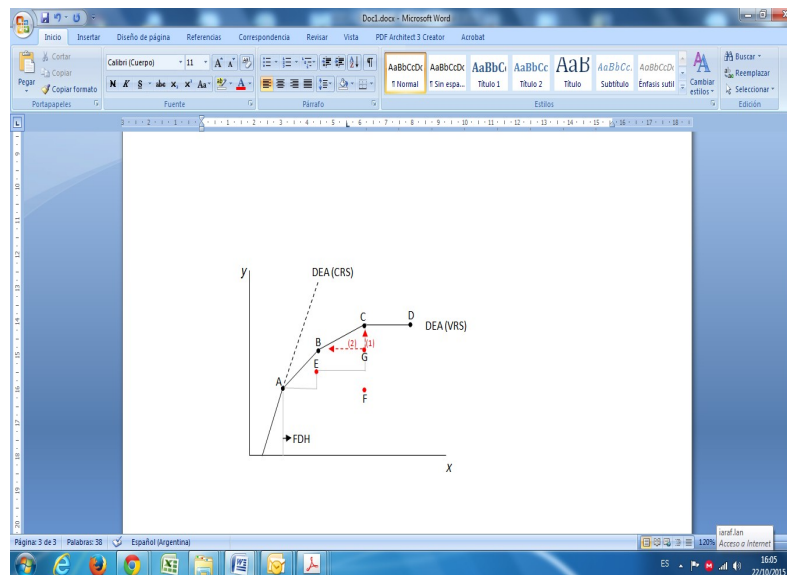
A diferencia de la metodología DEA-CRS, bajo el supuesto de rendimientos variables a escala la frontera de producción asume forma convexa, la cual se construye al incorporar al modelo anterior la restricción , en que es un vector n -dimensional de unos, mientras

que la simbología utilizada previamente se mantiene. De esta forma el problema de programación lineal queda planteado de la siguiente manera:

Como se mencionó anteriormente, la eficiencia se mide como la distancia entre una provincia y la frontera de posibilidades de producción, la cual se define como la combinación lineal de las mejores observaciones dentro de la muestra. Este escalón asume valores entre 0 y 1:

- : la i -ésima unidad económica es ineficiente dado que se encuentra al interior de la frontera de producción eficiente.
- : la i -ésima unidad económica es eficiente al encontrarse sobre la frontera, con lo que sirve como unidad de referencia para las restantes.

Figura : Frontera eficiente. DEA CRS y DEA VRS.



Fuente: Elaboración propia

En la la frontera eficiente para rendimientos constantes a escala se representa por una línea recta que une un punto del eje de las abscisas con el punto A. Bajo esta metodología, solo una unidad es considerada como eficiente. Sin embargo, bajo rendimientos variables la frontera es convexa y se encuentra integrada por las unidades económicas A, B, C y D. Las unidades de decisión E, F y G, con un uso de insumo similar a B y C, logran menores niveles de producto y resultan por lo tanto ineficientes.

A su vez esta figura resume también la diferencia entre dos de las orientaciones de estimación. La orientación input, (1), considerará ineficiencia la distancia vertical existente entre la unidad económica G y la C, mientras que la orientación output, (2), considerará ineficiente la distancia horizontal entre la unidad G y la B. La tercera configuración, la orientación input-output (o eficiencia direccional, no graficada) penaliza la distancia de la unidad G con un punto virtual de la frontera equidistante (hiperbólicamente) a la unidad C y B. Finalmente, resulta necesario destacar que las unidades que se determinan eficientes

son las mismas indistintamente de la orientación que se elija para el modelo, no así los puntajes, que coinciden solo en el caso de rendimientos constantes a escala.

Un aspecto a destacar es que el DEA no realiza consideración acerca del tamaño óptimo de la unidad productiva, sino que simplemente analiza la relación entre los inputs totales y el output obtenido. En la Figura, la unidad D obtiene el mismo nivel de producto que C utilizando una cantidad mayor de insumos, pero aun así se ubica sobre la frontera de eficiencia. Si bien esto no necesariamente resulta una desventaja del análisis, sí puede ocurrir que, dado que la frontera se construye a partir de las mismas unidades, una entidad que tenga un tamaño muy superior a las demás, y por lo tanto utilice más insumos, sea considerada eficiente.

Índices

Con foco en la performance de las 24 jurisdicciones argentinas, se construyeron índices de gasto público (IGP) y de desempeño socio-económico (IDSE) de las jurisdicciones, a utilizarse como insumos y productos del análisis de eficiencia.

Los indicadores de gasto público subnacional capturan prioridades de los gobiernos provinciales, bajo la consideración de que afectan directa o indirectamente al desarrollo socioeconómico, a la formación de recursos humanos, y a la acumulación de capital.

La variabilidad observada entre indicadores, reflejo de la heterogeneidad socioeconómica entre jurisdicciones, condiciona su utilización. Consecuentemente, se seleccionaron tres indicadores distintos -pero complementarios de gasto público- como insumo en el análisis. A saber: gasto funcional promedio por habitante, gasto funcional promedio como porcentaje del gasto total y gasto funcional promedio como porcentaje del PBG.

El logro de relevantes mejoras en áreas como educación, salud e infraestructura, demanda una clara política estatal de largo plazo. Por ello, se considera conveniente tomar el promedio de los últimos años de los valores alcanzados en las categorías de gasto. En cuanto a los indicadores de insumo, al considerar la clasificación funcional del gasto, y dada la extrema volatilidad de los gastos de capital que se encuentran presentes potencialmente dentro de cada una de estas funciones, se escogió la consideración de un promedio de gasto que incluya más de un año, como ya se dijo.

Al trabajar con funciones específicas del gasto, la metodología no visualiza potenciales efectos derrame sobre otras áreas. Por ejemplo, una provincia podría obtener buenos resultados en sus indicadores de salud pública con bajo gasto en esa función pero con importantes programas de asistencia social. La medición empírica de este tipo de consideraciones conjeturales queda fuera del alcance del artículo.

Por el lado de los indicadores de desempeño, no existe consenso acerca de las variables más adecuadas para medir la eficiencia del gasto público y la elección depende sustancialmente de los datos disponibles y/o de los objetivos de política. Sin embargo, en el caso en que no es posible contar con mediciones de los resultados sobre objetivos de política (outcome), la eficiencia termina aproximándose con los “productos” de la gestión pública (output), que miden el servicio o bien que se brinda, y se utilizan así como una aproximación al cumplimiento del objetivo principal que podría haber detrás de la acción de gobierno.

A continuación se detallan los indicadores que se utilizarán como insumos (Indicadores de Gasto Público) y producto (Indicadores de Desempeño Socio-Económico) en cada una de las áreas a analizar, junto con una breve reseña de la construcción de los mismos.

En lo referente al área de salud se destaca que esta constituye una de las partidas de mayor importancia para los gobiernos subnacionales de Argentina, puesto que una gran parte de su administración se encuentra bajo la órbita de los gobiernos provinciales. A su vez, este tipo de gasto es de suma importancia dada las externalidades positivas que generan en la calidad de vida de los ciudadanos.

Los **Indicadores de Desempeño Socio-Económico en Salud** (IDSE en Salud) a utilizar serán la tasa bruta de mortalidad, la tasa de mortalidad materna y la tasa de mortalidad infantil, obtenidos de la Dirección de Estadísticas e Información de la Salud del Ministerio de Salud de la Nación. Cabe remarcar que en el caso de estas variables en las que un menor valor indica un mejor desempeño, la construcción de los índices se realizará respetando el criterio a utilizar para los demás índices, de manera que valores superiores indiquen mejor desempeño. Para ello, al indicador calculado se procederá a tomar su respectiva inversa.

En el rol de insumos de la actividad pública destinados específicamente a salud se utilizarán los **Índices de Gasto Público en Salud (IGP en Salud)**, contruidos a partir de la distribución funcional de gasto en salud. Como se comentó previamente, se considerarán la erogación en la función salud en términos per cápita, el gasto en la función salud como proporción del PBG y el gasto en la función salud como proporción del gasto total, tomados en promedio para los años 2011-2013 y 2001-2003 según corresponda. Estos índices se construyeron re-escalando las cifras de manera tal que el promedio de las 24 jurisdicciones subnacionales tome el valor de uno.

En lo que refiere a la medición de eficiencia del gasto público en educación, se utilizará en el rol de producto los **Indicadores de Desempeño Socio-Económico en Educación** (IDSE en Educación), que serán el índice de Alfabetización, la inversa del promedio de los índices de Repitencia, Sobreedad, Abandono y el ratio alumnos/docente en el nivel primario y la inversa del promedio de los índices de Repitencia, Sobreedad, Abandono y el ratio alumnos/docente en el ciclo básico. La información de alfabetización se extrajo de los Censos 2001 y 2010 de INDEC y los restantes índices del Ministerio de Educación. Por su parte los **Índices de Gasto Público en Educación (IGP en Educación)** ocuparán el rol de insumos a utilizar en la provisión del servicio. Los índices a utilizar serán la erogación en la función educación en términos per cápita, el gasto en la función educación como proporción del PBG y como proporción del gasto total, considerando los valores promedio de los años 2001-2003 y 2010-2013. Asimismo, los índices se construyen re-escalando las cifras de manera tal que el promedio de las 24 jurisdicciones subnacionales tome el valor de uno.

La incorporación de la eficiencia en la provisión de infraestructura se realizará utilizando en el rol de producto de la actividad pública los **Indicadores de Desempeño Socio-Económico en Infraestructura** (IDSE en Infraestructura), que serán el índice inverso de la carencia de viviendas (déficit habitacional), y el porcentaje de la población con acceso al agua potable, siendo ambos índices una elaboración propia en base a la Encuesta Permanente de Hogares del INDEC. Al igual que en el caso de Salud y Educación, se considera la inversa del promedio de los índices, a fin de que un mayor puntaje signifique un mejor desempeño en dichas áreas. En la determinación de Por su parte los **Índices de Gasto Público en Infraestructura (IGP en Infraestructura)** se conformarán por las

erogaciones en la función Vivienda y Urbanismo y Agua potable y alcantarillado en términos per cápita, el gasto en esta función como proporción del PBG y como proporción del gasto total del gobierno subnacional respectivo, todos tomados como promedios de los años 2001-2003 y 2011-2013. Asimismo, los índices se construyen re-escalando las cifras de manera tal que el promedio de las 24 jurisdicciones subnacionales tome el valor de uno.

Finalmente, en referencia a la eficiencia de la actividad pública en seguridad se construyó un **Indicador de Desempeño Socio-Económico en Seguridad** (IDSE en Seguridad), que surge del Índice de delitos, una tasa de delitos de fuero común por cada 100.000 habitantes. Este índice se construye en base a los Informes del Sistema Nacional de Información Criminal de la Dirección Nacional de Política Criminal del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. En esta variable, un menor valor indica un mejor desempeño, por lo que la construcción de los índices se realizará respetando el criterio utilizado para los demás índices, de manera que valores superiores indican mejor desempeño. Para ello, al indicador calculado se procede a tomar su respectiva inversa.

En el caso del insumo público que se aplica en esta área, los **Índices de Gasto Público en Seguridad (IGP en Seguridad)** se utilizarán la erogación en Defensa y Seguridad en términos per cápita, el gasto de esta partida como proporción del PBG y como proporción del gasto total del gobierno subnacional, todos tomados como promedios de los años 2001-2003 y 2006-2008. Asimismo, el índice se construye re-escalando las cifras de manera tal que el promedio de las 23 jurisdicciones subnacionales- tome el valor de uno.

Resulta necesario destacar que en lo referente a la eficiencia en Seguridad la información disponible abarca hasta el año 2008, y se optó por excluir la jurisdicción de CABA, dadas las características de esta jurisdicción. En particular, la Ciudad de Buenos Aires no posee servicio penitenciario propio y su servicio de seguridad, la Policía Metropolitana, fue creado en el año 2008, por lo que incluirla en este no permitiría la comparación e introduciría distorsiones en el análisis agregado. Además, resulta necesario destacar que el último dato disponible de la tasa de delincuencia corresponde a 2008, por lo que se toma a éste como punto de análisis.

Resultados de estimación

A continuación se exponen los resultados de aplicar la metodología de medición de eficiencia previamente desarrollada en las áreas de Salud, Educación, Infraestructura y Seguridad. Posteriormente se presenta un indicador agregado de la eficiencia del Sector Público, que incorpora las diferentes dimensiones consideradas.

Eficiencia en Salud

Del análisis de eficiencia subnacional aplicado al área de salud se extrae que en 2003 seis de las veinticuatro jurisdicciones se encontraban sobre la FPP, volviéndose puntos de referencia para evaluar el desempeño productivo de los restantes gobiernos subnacionales. Así, las provincias que están por debajo de la FPP, manifiestan

ineficiencias al gastar relativamente más, dado los resultados que se obtuvo (eficiencia-insumos). En este año particular, las provincias eficientes fueron CABA, Corrientes, Mendoza, Misiones (si se considera el enfoque de rendimientos constantes a escala) y se le adicionan Río Negro y Tierra del Fuego si se utiliza el enfoque que plantea rendimientos variables a escala.

Tabla : Eficiencia en Salud

Provincia	2003		2013		Evolución	
	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE
Buenos Aires	30%	33%	41%	48%	10,70	15,13
CABA	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Catamarca	43%	44%	68%	77%	25,01	32,77
Chaco	72%	72%	62%	65%	-10,00	-6,59
Chubut	34%	37%	44%	55%	10,83	18,12
Córdoba	72%	82%	100%	100%	27,52	18,26
Corrientes	100%	100%	81%	87%	-19,38	-12,88
Entre Ríos	58%	66%	62%	64%	4,80	-2,11
Formosa	55%	58%	48%	52%	-7,03	-5,90
Jujuy	61%	61%	100%	100%	39,01	38,93
La Pampa	42%	39%	38%	43%	-3,96	4,06
La Rioja	35%	42%	63%	64%	28,06	21,77
Mendoza	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Misiones	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Neuquén	29%	66%	48%	68%	18,92	1,49
Río Negro	56%	100%	53%	55%	-3,05	-44,69
Salta	61%	58%	73%	74%	12,75	15,64
San Juan	44%	51%	68%	74%	23,83	22,70
San Luis	46%	48%	86%	100%	40,52	51,86
Santa Cruz	19%	42%	28%	44%	8,62	2,33
Santa Fe	88%	95%	75%	84%	-13,26	-11,06
Santiago del Estero	70%	69%	93%	100%	23,83	30,99
Tierra del Fuego	32%	100%	45%	100%	13,29	0,00
Tucumán	79%	84%	73%	73%	-5,52	-10,26
Media	59,4%	68,6%	68,7%	76,1%	9,39	7,52
Desviación estandar (p.p.)	25,22	24,02	22,63	20,49	- 10,27	- 14,72

Fuente: Elaboración propia.

En el segundo grupo, el de provincias que se ubican al interior de la frontera, se destaca el caso de Buenos Aires, que presentaba una eficiencia insumo que rondaba el 30% según el modelo utilizado, lo que significa que para ser eficiente debería haber disminuido el gasto público un 70% manteniendo los resultados obtenidos.

Resulta de interés destacar los valores de las medidas estadísticas como la desviación estándar y la media del conjunto de provincias. En el caso de RCE la media de eficiencia se ubicó en 59,4% con una desviación estándar de 25,22 puntos porcentuales, lo cual refleja un elevado grado de variabilidad (un coeficiente de variación de 0,42). En el caso de los rendimientos variables a escala, se observa que la media se eleva levemente,

ubicándose en 68,6%, y la desviación estándar disminuye 1,2 p.p., con lo que se ubica en 24,2 puntos, lo cual se refleja en el coeficiente de variación, que se ubica en 0,35. Esto podría ser un indicador que el modelo que presenta mejor ajuste es el que considera los rendimientos variables a escala, al menos en el sector salud.

En referencia a las jurisdicciones eficientes, cabe mencionar nuevamente que esto no significa que no hubiera aspectos que mejorar en cuanto a la eficiencia del gasto. Simplemente significa que, en comparación a las otras provincias, éstas eran las más eficientes para su nivel de gasto público.

Resultado de la aplicación de la misma metodología a la información disponible para el año 2013 fue posible derivar la “Frontera de Posibilidades de Producción” (FPP) para las 23 provincias y CABA para este año, con una orientación input, suponiendo rendimientos constantes y variables a escala, cuyos resultados se encuentran en la Tabla

En 2013 ocho provincias se encuentran sobre la FPP si se consideran rendimientos variables a escala -Jujuy, CABA, Córdoba, Mendoza, Misiones, San Luís, Santiago del Estero y Tierra del Fuego-, anexando dos jurisdicciones a las que lo eran en 2003. En paralelo, si se consideran rendimientos constantes a escala el número disminuye a seis unidades – Se excluyen San Luís y Santiago del Estero-.

Las provincias que presentan menores puntajes bajo el DEA-RCE, La Pampa, Santa Cruz y Buenos Aires muestran sistemáticamente una baja eficiencia (son las jurisdicciones de menor puntaje en ambos enfoques) para el año 2013, lo cual se puede explicar por el aumento observado en lo referente a mortalidad en estas jurisdicciones, en las que no lograría materializarse el aumento de la partida destinada a Salud para el periodo 2011-2013. Al respecto, es necesario destacar que Buenos Aires y La Pampa obtuvieron para el año 2013 el primer y quinto lugar en términos del indicador de gasto en Salud, pero los valores de mortalidad bruta pertenecían al conjunto de los más elevados (y por consiguiente un bajo valor del indicador de mortalidad bruta), siendo 11,2%0 y 7,1% respectivamente.

Bajo el modelo DEA-RVE la eficiencia promedio de las jurisdicciones subnacionales se encuentra en un 76,1%, por lo cual existe un 23,9% de los recursos que no son aprovechados (frente a 68,6% en 2003) y se observa una merma en la desviación estándar, que se ubicó en 20 puntos, con lo que en esta situación el coeficiente de variación fue de 0,25. Nuevamente, esto se considera un índice que la forma adecuada de la FPP presentaría rendimientos variables a escala.

Habiendo evaluado la eficiencia de los gobiernos subnacionales en ambos periodos, resulta de relevancia detectar cambios en la performance de las jurisdicciones respecto al nivel de eficiencia del gasto en el área de Salud de la última década. Al respecto se observa un aumento de eficiencia de las unidades, la media se incrementó 9,39 puntos y 7,52 puntos, mientras que las desviaciones estándar mostraron disminuciones de 10,27 y 14,72 puntos, para el DEA-RCE y el DEA-RVE respectivamente.

Las jurisdicciones con mejoras de mayor relevancia en las tasas de mortalidad infantil en la última década fueron las provincias de Córdoba, Chubut, Catamarca, San Luis,

Misiones y Entre Ríos. Por contrapartida, en Corrientes y Neuquén la tasa de mortalidad infantil se incrementa levemente en el periodo considerado. Respecto de la tasa bruta de mortalidad (TBM) las jurisdicciones que presentaron un mejor desempeño en salud fueron Tierra del Fuego y Neuquén. En el extremo opuesto, las más comprometidas fueron CABA, Santa Fe y Buenos Aires.

Lo anteriormente considerado muestra que estas mejoras en Salud han sucedido, en los casos de Córdoba, Misiones, San Luís y Tierra del Fuego, con el adicional de obtener ganancias de eficiencia relativa, lo que las ubica en la frontera llegado el año 2013, ya que muestran un crecimiento en su efectividad. Sin embargo, también se destacan los casos como Buenos Aires, en que el aumento ocurrido en las partidas destinadas a Salud no mejoró los indicadores de mortalidad bruta, con lo que aumentó su ineficiencia relativa.

El caso de Misiones resulta de particular interés puesto que, bajo el modelo de rendimientos variables a escala, logró mantener su nivel de eficiencia disminuyendo el gasto destinado a Salud, producto de un avance en la disminución de la mortalidad infantil.

Por su parte, Córdoba y Jujuy en 2013 mostraron los resultados más alentadores en lo referente a la tasas de mortalidad infantil, con mejoras (caídas) mayores al 45% en el caso de Córdoba, y mayores al 30% en el caso jujeño. Esto ocurrió, en el primer caso, pese a ser una de las provincias que relativamente menor cantidad de fondos destina, y en el segundo caso, siendo una provincia que realizó una importante erogación destinada con ese fin.

Eficiencia en Educación

Del análisis de la eficiencia de los gobiernos subnacionales en el área de educación se observa que de las 24 jurisdicciones bajo análisis, en 2003, catorce se encontraban sobre la FPP – Buenos Aires, CABA, Catamarca, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Misiones, Río Negro, Salta, San Luís, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Tucumán -.

Cabe mencionar nuevamente que esto no significa que no hubiera nada que mejorar en cuanto a la eficiencia del gasto. Simplemente significa que, en comparación a las otras provincias, éstas eran las más eficientes para su nivel de gasto público.

Hacia el interior de la frontera se encontró, por ejemplo, la provincia de La Rioja que en el año 2003 presentaba una eficiencia insumo de 72%, lo que significa que para ser eficiente debería haber disminuido el gasto público un 28% manteniendo los resultados obtenidos. Otro caso ubicado dentro de la frontera es el de la provincia de Santiago del Estero, en que se observa que la ineficiencia rondaría el 18% de su gasto.

Al igual que en el caso de la eficiencia en salud, resulta de relevancia destacar los valores de la media y desviación estándar para el conjunto de provincias. Tanto en el caso del DEA-RCE como el DEA-RVE la media de eficiencia se ubicó encima de 94%, con una desviación estándar de 8,06 y 7,81, respectivamente, con lo que los coeficientes de

variación tomaron los valores de 0,085 y 0,082 lo cual puede ser tomado como evidencia de una elevada concentración de valores altamente eficientes en las provincias.

A continuación se realiza un análisis similar para el año 2013, con la intención de evaluar una situación contemporánea en cuanto a eficiencia del gasto público, y con el fin de comparar los dos momentos del tiempo.

Tabla : Eficiencia en Educación

Provincia	2003		2012		Evolución	
	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE
Buenos Aires	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
CABA	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Catamarca	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Chaco	84%	88%	87%	87%	2,52	-1,17
Chubut	93%	93%	100%	100%	7,14	6,94
Córdoba	93%	93%	100%	100%	6,86	7,15
Corrientes	100%	100%	80%	80%	-20,38	-20,38
Entre Ríos	100%	100%	93%	93%	-7,26	-6,57
Formosa	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Jujuy	86%	87%	100%	100%	14,28	13,46
La Pampa	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
La Rioja	73%	72%	100%	100%	27,37	27,81
Mendoza	87%	88%	95%	95%	7,41	7,03
Misiones	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Neuquén	87%	88%	100%	100%	12,82	12,48
Río Negro	100%	100%	99%	100%	-0,94	0,00
Salta	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
San Juan	83%	83%	86%	86%	2,79	2,34
San Luis	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Santa Cruz	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Santa Fe	93%	93%	84%	84%	-9,55	-8,93
Santiago del Estero	82%	82%	100%	100%	18,35	17,77
Tierra del Fuego	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Tucumán	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Media	94,2%	94,4%	96,8%	96,9%	2,56	2,41
Desviación estandar	8,06	7,81	6,24	6,18	-22,6%	-20,8%

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla precedente, para el caso de análisis 2013, en general el resultado de la comparación resulta notoriamente positivo. En términos generales, ha existido un claro aumento de la eficiencia en la ejecución del gasto público destinado a educación. En términos agregados la media de eficiencia se incrementó 2,56 p.p, lo cual podría considerarse un notable avance, en vista que el nivel anterior estaba por encima del 94%. Si se considera la dispersión de valores se destaca que la misma disminuyó, en un promedio de ambos métodos, 21,7%, con lo que el coeficiente de variación se ubicó en 0,064 para el DEA-RCE y 0,063 para el DEA-RVE, todo esto permite concluir que hubo un avance general de las jurisdicciones en cuanto a la homogeneización de los niveles de eficiencia.

El caso de mayor notoriedad es La Rioja, que aumentó su eficiencia 27,8 puntos porcentuales, lo que la convierte en una de las provincias que determinan la frontera de eficiencia en Educación en el periodo más reciente.

Sin embargo, se detectaron casos de jurisdicciones en que la eficiencia, en relación al resto, mermó. El ejemplo de mayor relevancia de esto es Corrientes, que pierde 20,4 puntos de eficiencia de manera consistente con sendos métodos de análisis. El origen de esta merma de puntaje se encuentra en que las restantes provincias lograron mayores avances en la calidad educativa. Por caso, mientras en 2003 la tasa de repitencia primaria

en Corrientes fue de 11,96%, para el año 2012 este valor fue de 9,93%, mientras que hubo provincias como La Rioja que la disminuyeron 4,51 puntos, al pasar de 8,07% a 3,56%. Además, en la primera provincia se observó un crecimiento de los fondos en términos per-cápita y como porcentaje del gasto total destinados a esta función, lo cual influye para que exista una contracción de la eficiencia, al observarse mayores erogaciones pero avances que no son significativos en relación a las restantes jurisdicciones.

Eficiencia en Infraestructura

Este apartado tiene como objetivo calcular los resultados en términos de eficiencia que la política de generación de infraestructura subnacional tiene sobre los habitantes de cada provincia. El tipo de infraestructura particular bajo estudio es la provisión de viviendas y de acceso al agua corriente, rubros de gasto que se han encontrado en general bajo la órbita de los gobiernos provinciales.

Con base en los índices referidos a Infraestructura y se construyó la “Frontera de Posibilidades de Producción” (FPP) para las 23 provincias para el año 2003, en base a las mejoras prácticas observadas de las provincias.

Se observa que en el año 2003 existen 11 jurisdicciones que son clasificadas como eficientes si se suponen rendimientos variables a escala, mientras que el número desciende a 5 si se consideran rendimientos constantes a escala. Se considera que, dada la naturaleza multidimensional y las notorias diferencias observadas en los indicadores de las jurisdicciones, la aproximación más realista es la consideración de rendimientos variables a escala.

En el caso con rendimientos variables, la eficiencia promedio se ubicó en 77,6%, mientras que la dispersión fue de 25,88 p.p. en promedio, y el coeficiente de variación se ubicó en 0,33.

Del grupo de mayores jurisdicciones de país (Buenos Aires, CABA, Córdoba y Santa Fe), sólo Buenos Aires no resulta eficiente, con un promedio de desperdicio de 12% de los recursos aplicados a esta área. En el caso de Tucumán se estima que pierde 43% de los recursos utilizados para la gestión de esta infraestructura, con lo que los recursos aplicados no logran los resultados buscados. Sin embargo, resulta necesario destacar que en este estudio particular no se han podido incorporar factores específicos que hacen al acervo de infraestructura de las provincias, cuestiones institucionales e históricas que afectan el desempeño del sector público.

Cuando se realiza el análisis para el año 2013 existen cinco jurisdicciones consideradas eficientes (Buenos Aires, CABA, Jujuy, Río Negro y Santa Fe) bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala y doce si consideramos la existencia de rendimientos variables a escala. En el primer caso, DEA-RCE, la media de eficiencia se ubicó en 61,6%, con una desviación estándar de 26,04 puntos, lo que arroja un coeficiente de variación de 0,42, mientras que en el segundo modelo, el DEA-RVE, la media de

eficiencia fue superior, 82%, aunque con una desviación estándar levemente inferior, 24,81 puntos, lo que genera un coeficiente de variación de 0,302.

Tabla : Eficiencia en Infraestructura

Provincia	2003		2013		Evolución	
	CRS	VRS	CRS	VRS	DEA - RCE	DEA - RVE
Buenos Aires	69%	88%	100%	100%	31,37	11,98
CABA	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Catamarca	63%	85%	47%	100%	-16,25	14,53
Chaco	100%	100%	74%	87%	-25,66	-12,57
Chubut	42%	56%	58%	100%	16,24	44,36
Córdoba	92%	100%	67%	100%	-24,42	0,00
Corrientes	34%	49%	58%	100%	24,09	51,30
Entre Ríos	89%	100%	77%	100%	-12,09	0,00
Formosa	100%	100%	82%	77%	-18,47	-23,14
Jujuy	62%	100%	100%	48%	37,71	-52,47
La Pampa	16%	16%	24%	100%	8,14	83,78
La Rioja	43%	100%	67%	83%	24,76	-16,93
Mendoza	51%	61%	68%	100%	17,49	38,96
Misiones	34%	35%	39%	29%	5,49	-6,32
Neuquén	51%	78%	36%	88%	-14,68	10,22
Río Negro	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Salta	55%	72%	60%	40%	4,71	-31,90
San Juan	40%	44%	52%	29%	12,05	-14,87
San Luis	26%	100%	23%	100%	-3,50	0,00
Santa Cruz	38%	100%	20%	93%	-17,83	-6,94
Santa Fe	100%	100%	100%	81%	0,00	-18,82
Santiago del Estero	47%	50%	46%	62%	-0,63	12,00
Tierra del Fuego	24%	75%	39%	100%	14,94	25,35
Tucumán	42%	52%	40%	49%	-1,19	-3,35
Media	59,0%	77,6%	61,6%	82,0%	2,60	4,38
Desviación estandar	27,87	25,88	26,04	24,81	-6,6%	-4,2%

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en términos generales el agregado de provincias incrementó su eficiencia en la provisión de la infraestructura básica bajo estudio, lo cual se refleja en la suba de la eficiencia promedio y en el incremento de jurisdicciones sobre la frontera (principalmente en el esquema con DEA-RVE). Se observa también una disminución de la desviación estándar. Alineada con el hecho que la mayor parte de las jurisdicciones mejoró su desempeño en la década estudiada. Sin embargo, las jurisdicciones de Formosa, Chaco y Jujuy tuvieron notorias caídas en su eficiencia, lo que genera una desmejora notable del promedio de provincias y CABA.

Resulta preciso destacar los casos de CABA, Córdoba y Río Negro, provincias que lograron mantener su eficiencia relativa en el periodo bajo análisis (DEA-RVE), mediante

el desempeño de procesos que lograron maximizar la eficiencia de su intervención pública. En el caso de Córdoba, aunque en 2003 no constituía la frontera, se encontraba muy próxima, con un puntaje superior al 90% de eficiencia en la utilización de recursos.

Finalmente, es necesario destacar algunos elementos que no han podido ser considerados. La migración urbana hacia las provincias de mayor crecimiento genera aumento de las presiones demográficas y de las demandas de servicios, con lo cual los indicadores claramente muestran una desmejora en estas provincias. Además, es preciso destacar que el actual sistema de financiamiento de las provincias se encuentra fuertemente distorsionado en lo referente a la coparticipación, con lo cual las jurisdicciones subnacionales no pueden acceder a todos los fondos necesarios en este sector, y que ha existido también intervención de parte del gobierno nacional sobre la creación de parte de la infraestructura analizada (viviendas).

Eficiencia en Seguridad

Con base en los índices de gasto público en Seguridad y del Índice de delitos se construyó la “Frontera de Posibilidades de Producción” (FPP) para las 23 provincias para el año 2003, en base a las mejoras prácticas observadas de las provincias.

Del análisis se destaca que de las 23 jurisdicciones bajo análisis, una de ellas fue considerada eficiente, Mendoza, si se considera el modelo con rendimientos constantes a escala, DEA-RCE. Considerando las medidas estadísticas de eficiencia del conjunto de provincias el promedio de eficiencia se ubicó en 54,3%, con una desviación estándar de 21,8%, con lo que el coeficiente de variación fue de 0,4.

En paralelo, si se considera que los rendimientos a escala son variables, DEA-RVE, el número de jurisdicciones eficientes se incrementa a cinco, Córdoba, Mendoza, Misiones, Neuquén y San Juan. La ubicación de estas sobre la frontera se debe a que, en comparación con las restantes provincias, éstas presentan un mayor rendimiento de sus insumos dado el nivel de producto alcanzado. Así, el caso de Córdoba está sobre la frontera ya que, su índice de delitos, 0,82, está asociado a un bajo nivel de gasto per-cápita (en el índice 0,61), lo que la posiciona como una jurisdicción relativamente eficiente en comparación con Buenos Aires, que destina similar nivel de gasto como proporción del PBG, del Gasto Total, y en términos per-cápita que Misiones, pero obtiene resultados inferiores.

Las medidas de resumen muestran que bajo rendimientos variables a escala se observa la media de eficiencia es superior al caso anterior, 73,5%, aunque también se incrementa la desviación estándar, que se ubicó en 23,74. Por su parte el coeficiente de variación mostró una merma, al ubicarse en 0,32.

Al repetirse el análisis para las jurisdicciones en el año 2008, se considera que cinco de las provincias construyen la frontera de eficiencia – Córdoba, Mendoza, Misiones, Neuquén y San Juan – al considerar rendimientos variables a escala en la producción. En paralelo, si consideramos rendimientos constantes a escala solo una de ellas resulta plenamente eficiente – Mendoza -, aunque las 4 provincias excluidas de este conjunto obtendrían valores muy próximos a la plena eficiencia.

Tabla : Eficiencia en Seguridad

Provincia	2003		2008		Evolución	
	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE
Buenos Aires	38%	68%	33%	58%	-5,03	-9,23
CABA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Catamarca	58%	67%	31%	44%	-27,06	-23,04
Chaco	71%	87%	45%	61%	-26,08	-26,52
Chubut	62%	82%	68%	88%	5,71	6,05
Córdoba	90%	100%	95%	100%	5,09	0,00
Corrientes	30%	44%	25%	48%	-5,72	4,29
Entre Ríos	33%	62%	31%	45%	-2,21	-16,35
Formosa	39%	54%	41%	59%	2,31	5,03
Jujuy	73%	90%	74%	82%	0,68	-8,11
La Pampa	57%	64%	38%	45%	-19,75	-19,09
La Rioja	30%	47%	31%	46%	0,77	-1,07
Mendoza	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Misiones	63%	100%	66%	100%	3,82	0,00
Neuquén	48%	100%	46%	100%	-1,56	0,00
Río Negro	46%	59%	50%	59%	4,77	-0,02
Salta	64%	91%	92%	99%	28,24	7,84
San Juan	93%	100%	90%	100%	-2,39	0,00
San Luis	60%	87%	55%	66%	-4,56	-20,80
Santa Cruz	26%	27%	22%	27%	-3,87	0,21
Santa Fe	56%	74%	70%	78%	13,89	3,73
Santiago del Estero	48%	79%	41%	63%	-6,70	-16,68
Tierra del Fuego	14%	19%	21%	27%	6,95	8,08
Tucumán	50%	89%	57%	82%	7,36	-6,90
Media	54,3%	73,5%	53,2%	68,6%	-1,10	-4,90
Desviación estandar	21,80	23,74	24,61	24,43	12,9%	2,9%

Fuente: Elaboración propia.

Al analizarse los valores de las medidas estadísticas se observa que para el caso del DEA-RCE el promedio de eficiencia se encuentra en 53,2%, con una desviación estándar

de 24,61 p.p, con lo cual el coeficiente de variación es de 0,46. Si se analiza el modelo DEA-RVE se observa que la media de eficiencia de las provincias sería de 68,6%, con una desviación estándar inferior a la previa, 24,43, lo que conjuntamente genera un coeficiente de variación inferior, 0,36.

Del análisis particular de las provincias eficientes en 2008, Córdoba, Mendoza, Misiones, Neuquén y San Juan, se observa que existieron comportamientos particulares. En el caso de la provincia de Córdoba, presenta una tasa de delitos de 3.821 cada 10.000 habitantes, por encima del promedio nacional, aunque con un gasto per-cápita inferior al promedio, que rondaría los \$207. El caso de Misiones presenta un índice de delitos de 1.744 por cada 10.000 habitantes, el menor del conjunto de provincias eficientes, aunque con un gasto per – cápita que excede levemente la mitad del gasto promedio, \$137. Sin embargo, los resultados obtenidos la ubican como una de las provincias de mayor eficiencia. En Mendoza ocurren 5.403 delitos cada 10.000 habitantes, la mayor tasa de delincuencia para el periodo, aunque presenta uno de los menores gastos en seguridad per-cápita, \$280. El caso de Neuquén se destaca por destinar menor cantidad de recursos en términos del gasto total, 7%, a la seguridad, con lo que en la provincia se tiene un índice de 5.502 delitos cada 10.000 habitantes, con un gasto per-cápita de \$611. Finalmente San Juan destina \$191 por habitante al rubro Seguridad, monto con el que se observan 3.348 delitos cada 10.000 habitantes. Su inclusión responde a que los valores de gasto por habitante están claramente por debajo del promedio.

De la comparación entre las medidas de eficiencia en ambos periodos se desprende que el desempeño promedio de todas las provincias es levemente inferior en 2008 respecto de 2003, para los dos métodos de análisis de eficiencia utilizados. La media provincial de la eficiencia considerando rendimientos constantes a escala se ha disminuido 1,1 p.p, mientras que si se consideran rendimientos variables a escala, la eficiencia cayó 4,9 p.p. Mayores cambios se observan en cuanto a la variabilidad de la información. Al respecto, bajo el supuesto de RCE la variabilidad aumenta 12,9% entre 2003 y 2008, mientras que bajo el supuesto de RVE, solo 2,9%.

Es preciso destacar que los cambios observados no parecen ser simétricos, al respecto, las provincias que han mejorado su posición lo han hecho en general por debajo de los 10 p.p., mientras que en general las pérdidas de eficiencia se han ubicado por encima de ese umbral, lo cual sugeriría la existencia de dificultades para incrementar la eficiencia en Seguridad cuando se llega a determinado nivel. Este es el caso de Salta, cuyo crecimiento de 8 puntos le significó pasar de un nivel de eficiencia de 91% a 99%, muy próxima a convertirse en una referencia para las demás jurisdicciones pero no pudiendo alcanzarlo. Similar, aunque menos alentador, es el caso de Santa Fe, cuyo incremento de 4 puntos la posiciona con un nivel de eficiencia cercano al 80%. Esto puede deberse, sin más, a cuestiones institucionales, culturales e históricas que gobiernen el comportamiento de los individuos. Además, resulta de relevancia destacar que al no existir una política común de combate al delito común, responsabilidad que recae en las provincias, los resultados dependen en gran medida de las políticas e instituciones que cada provincia aplica¹.

¹ Por ejemplo las provincias de Córdoba y Tucumán aplican códigos de faltas fuertemente criticados por organizaciones de la sociedad civil.

Sin embargo, previo a finalizar el análisis de indicadores de esta sección es preciso destacar que dada la carencia de información se analizaron periodos con una diferencia de 5 años, lo cual puede no alcanzar a reflejar el impacto de diversas políticas que precisen un aumento de las erogaciones en el presente para reportar resultados en el mediano y largo plazo.

Eficiencia Agregada

Utilizando la información de eficiencia de los gobiernos subnacionales obtenida previamente se construyó un indicador de eficiencia agregada de los gobiernos subnacionales en las áreas analizadas. Para ello se considera el promedio simple de los indicadores de eficiencia en Seguridad, Infraestructura, Educación y Seguridad, dado que la bibliografía específica coincide en que no puede realizarse una discriminación a favor de alguna de las áreas que componen el desempeño del sector público.

De los análisis precedentes se optó además por destacar los resultados bajo rendimientos variables a escala, en vista que los resultados por este método de estimación minimizaron, en general, la dispersión de los valores de eficiencia estimados. Además resulta preciso resaltar que la forma particular de la frontera bajo rendimientos constantes a escala podría no capturar las posibles ganancias de eficiencia que ocurren al brindar un bien público homogéneo en presencia de costos marginales decrecientes, los cuales favorecen a las unidades de mayor tamaño, en desmedro de las provincias con menor población y mayor territorio.

Tabla : Eficiencia agregada

Provincia	2003		20013		Evolución	
	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE	DEA - RCE	DEA - RVE
Buenos Aires	59%	72%	69%	77%	9,26	4,47
CABA	100%	100%	100%	100%	0,00	0,00
Catamarca	66%	74%	61%	80%	-4,58	6,06
Chaco	82%	87%	67%	75%	-14,81	-11,71
Chubut	58%	67%	68%	86%	9,98	18,87
Córdoba	87%	94%	91%	100%	3,76	6,35
Corrientes	66%	73%	61%	79%	-5,35	5,58
Entre Ríos	70%	82%	66%	76%	-4,19	-6,26
Formosa	73%	78%	68%	72%	-5,80	-6,00
Jujuy	70%	84%	93%	82%	22,92	-2,05
La Pampa	54%	55%	50%	72%	-3,89	17,19
La Rioja	45%	65%	65%	73%	20,24	7,89
Mendoza	84%	87%	91%	99%	6,22	11,50
Misiones	74%	84%	76%	82%	2,33	-1,58
Neuquén	54%	83%	58%	89%	3,88	6,05
Río Negro	75%	90%	76%	79%	0,20	-11,18
Salta	70%	80%	81%	78%	11,43	-2,11
San Juan	65%	70%	74%	72%	9,07	2,54
San Luis	58%	84%	66%	91%	8,11	7,77
Santa Cruz	46%	67%	42%	66%	-3,27	-1,10
Santa Fe	84%	91%	82%	82%	-2,23	-8,77
Santiago del Estero	62%	70%	70%	81%	8,72	11,02
Tierra del Fuego	43%	73%	51%	82%	8,79	8,36
Tucumán	68%	81%	68%	76%	0,16	-5,13
Media	67,2%	78,8%	70,6%	81,2%	3,37	2,41
Desviación estandar	14,21	10,43	14,09	9,07	-0,8%	-13,1%

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis realizado para el año 2003 es posible observar que el nivel de eficiencia promedio se ubica en 78,8%, en el modelo DEA-RVE, mientras que la desviación estándar fue de 10,43 puntos. Para el caso del modelo DEA-RCE, la media fue de 67,2%, con lo que se estima que 32,8% de los recursos públicos no han sido correctamente utilizados, con una desviación estándar de 14,21 puntos.

Los casos destacados de este análisis consisten en CABA, Córdoba, Santa Fe y Mendoza, que obtuvieron los mayores niveles de eficiencia, con lo que los procesos utilizados para la gestión de la actividad pública en esas jurisdicciones implicarían el menor desperdicio de recursos. Solo un 9%, como máximo en el caso de Santa Fe, de los recursos no genera el impacto buscado. Sin embargo esta medida es reflejo de los indicadores construidos, que pueden excluir alguna dimensión que se considere relevante en la gestión política de las provincias y CABA.

Las provincias de menor eficiencia fueron en general las provincias sureñas, típicamente afectadas por su escasa densidad poblacional y aumento de costos derivados de las distancias, costos de vida, entre otros; y La Rioja, que se diferencia levemente de sus provincias adyacentes y no logró superar el 65% de eficiencia.

En lo referente a la eficiencia de la gestión pública para el periodo más actual (promedio de años 2011-2013, como se explicó previamente), se observa que las jurisdicciones de CABA, Córdoba y Mendoza conforman el conjunto de mayor eficiencia, nuevamente con puntajes 100%, reflejo del desarrollo de sistemas de gasto público focalizados en la atención de las necesidades analizadas. El extremo opuesto, provincias con un nivel de eficiencia menor al 70%, lo constituye sólo la provincia de Santa Cruz. Si se analiza las restantes provincias del sur del país es posible destacar que lograron aumentar su eficiencia².

En niveles promedio, la eficiencia se ubicó en 81,2%, con una desviación estándar de 12,2 puntos, lo cual refleja un coeficiente de variación de 0,11, uno de los menores del estudio.

Realizando una comparación con los resultados observados contra los obtenidos en 2003 se observa que para el modelo que supone rendimientos variables a escala, existió un aumento de la eficiencia en 2,41 puntos porcentuales en promedio y una disminución de la desviación estándar en 13,1%, con lo que este aumento de eficiencia tendió a concentrar los valores en torno a mejores prácticas.

En el análisis particular de jurisdicciones se observa que Río Negro, Chaco y Santa Fe son las que mayor caída de eficiencia han mostrado entre los dos años, mientras que Chubut, La Pampa, Mendoza y Santiago del Estero son aquellas que mayores avances presentaron, incrementando entre 11 y 18 puntos su eficiencia.

Habiendo realizado una conformación de los niveles de eficiencia agregada, a continuación se procede a elaborar el ranking de eficiencia para los dos años analizados, evaluando los cambios ocurridos en las posiciones.

En la Tabla se muestra la evolución de la posición de las provincias en lo relativo a eficiencia, calculada como la diferencia de la posición de la provincia entre los dos años del estudio. Se destacan los casos de CABA y Córdoba, que ocupan las dos primeras posiciones en sendos años, mientras que Mendoza ocupa el tercer puesto en 2013, habiendo escalado 2 posiciones. Las provincias de Chubut, Santiago del Estero y Tierra del Fuego fueron las de mayor avance en relación a sus pares, incrementando su posición 16, 8 y 6 lugares respectivamente. En el extremo opuesto se encuentran Chaco, Río Negro y Santa Cruz, provincias que mostraron las mayores caídas en sus posiciones, con la particularidad que la última pese a caer solo 3 posiciones se encuentra como última en términos de eficiencia. Buenos Aires, la provincia de mayor PBG, población y recaudación, se encuentra 16 en el ranking para 2013, creciendo dos posiciones respecto a 2003, con lo cual esta provincia mostraría ciertas carencias en cuanto a la eficiencia de la gestión pública. Por su parte, CABA, la jurisdicción de mayor PBG per cápita, logró mantener su posición relativa a las demás provincias.

² Así, el caso de Santa Cruz podría considerarse un resultado reflejo de las acciones políticas deliberadas de los gobernantes.

Tabla : Ranking de jurisdicciones

Provincia	2003		2013		Evolución
	Eficiencia Agregada	Posición	Eficiencia Agregada	Posición	
Buenos Aires	72,1%	18	76,6%	16	2
CABA	100,0%	1	100,0%	1	0
Catamarca	74,0%	15	80,1%	12	3
Chaco	86,7%	6	75,0%	19	-13
Chubut	66,9%	22	85,8%	6	16
Córdoba	93,6%	2	100,0%	2	0
Corrientes	73,2%	17	78,8%	13	4
Entre Ríos	81,9%	11	75,6%	18	-7
Formosa	78,0%	14	72,0%	22	-8
Jujuy	84,4%	7	82,4%	7	0
La Pampa	54,7%	24	71,9%	23	1
La Rioja	65,3%	23	73,2%	20	3
Mendoza	87,2%	5	98,7%	3	2
Misiones	83,8%	8	82,3%	8	0
Neuquén	83,0%	10	89,1%	5	5
Río Negro	89,8%	4	78,7%	14	-10
Salta	80,3%	13	78,2%	15	-2
San Juan	69,6%	20	72,2%	21	-1
San Luis	83,7%	9	91,5%	4	5
Santa Cruz	67,2%	21	66,1%	24	-3
Santa Fe	90,5%	3	81,8%	9	-6
Santiago del Estero	70,2%	19	81,2%	11	8
Tierra del Fuego	73,3%	16	81,7%	10	6
Tucumán	81,3%	12	76,1%	17	-5

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El análisis de la eficiencia del gasto de las provincias se constituye en una variable fundamental de examen del sector público. En términos económicos resulta poco útil una evaluación que considere sólo la eficacia en el logro de los objetivos, dado que los recursos que los gobiernos extraen de la sociedad y administran son esencialmente escasos.

Del análisis anterior se extrae que, en términos generales, las provincias incrementaron su eficiencia. Este fenómeno ocurrió en paralelo a una merma de la desviación estándar, lo que reflejaría que las prácticas están, progresivamente, convergiendo.

Sin embargo queda todavía camino por recorrer. Se observa que puede existir un fenómeno relacionado a la densidad poblacional que afecte en particular a las provincias con menor población o con mayor territorio, y les induzca a incrementar su gasto para satisfacer las demandas sociales. Sin embargo, el caso de Buenos Aires, que no resulta ser una de las provincias de mayor eficiencia, también debería ser estudiado para

dilucidar la existencia de rendimientos decrecientes a partir de determinado nivel de demanda de los servicios.

En general los resultados obtenidos se alinean con lo esperable, en que las provincias de mayor desarrollo económico (Córdoba, CABA, Santa Fe y Mendoza) resultaron las mejores puntuadas. Esto brinda dos posibles líneas de investigación futura, la primera para detectar qué factores exógenos pueden estar vinculados a esta situación. La literatura suele destacar el producto bruto, las instituciones (representadas por algún indicador de respeto por las leyes), la densidad poblacional, o el territorio, a lo que se podría incorporar otras como por ejemplo el nivel de transparencia de las cuentas públicas en estas provincias. La segunda línea de investigación se abre hacia la detección y evaluación de los programas públicos implementados por estas jurisdicciones y el impacto que los mismos han tenido, en pos de generar un marco de políticas públicas que potencialmente podrían recomendarse en otras jurisdicciones para mejorar las situaciones particulares.

Anexo

A continuación se presentan las tablas con los Índices de Desempeño Socio-Económico (IDSE) utilizados en la construcción de las fronteras de eficiencia³.

Para evaluar el desempeño del sector público es necesario contar con medidas que permitan conocer el resultado obtenido gracias a las erogaciones realizadas en los diferentes componentes, tales como educación, salud y vivienda. A continuación se presentan una serie de indicadores que permiten obtener un panorama del desempeño del sector público en cada una de estas áreas. A los efectos comparativos, éstos se exhiben para dos momentos del tiempo, año 2003 *vis-a-vis* año 2013.

Indicadores de Desempeño en seguridad. (Indicadores de Desempeño Socio – Económico en Seguridad)

Provincia	2003	2008
	Indice de delitos	Indice de delitos
Buenos Aires	1,61	1,89
Catamarca	0,88	1,44
Chaco	0,93	1,29
Chubut	1,08	1,20
Córdoba	0,82	0,74
Corrientes	1,08	1,34
Entre Ríos	1,67	1,52
Formosa	1,37	1,48
Jujuy	0,98	0,86
La Pampa	0,83	1,01
La Rioja	1,19	1,56
Mendoza	0,58	0,52
Misiones	1,44	1,61
Neuquén	0,53	0,51
Río Negro	1,07	0,89
Salta	1,22	0,77
San Juan	0,75	0,84
San Luis	1,26	1,02
Santa Cruz	0,71	0,75
Santa Fe	1,07	0,84
Santiago del Estero	1,49	1,62
Tierra del Fuego	1,12	0,95
Tucumán	1,61	1,48

³ Se agradece la colaboración de M. Cecilia Avramovich y Valentina Bulgarelli en la creación y cálculo de los índices.

Indicadores de Desempeño en educación. (Indicadores de Desempeño Socio– Económico en Educación)

Provincia	2003									2013								
	Indice de alfabetización	Nivel Primario				Ciclo Básico				Indice de alfabetización	Nivel Primario				Ciclo Básico			
		Indice repitencia	Indice abandono	Indice sobreedad	Indice de alumnos por docente	Indice de repitencia	Indice abandono	Indice sobreedad	Indice de alumnos por docente		Indice repitencia	Indice abandono	Indice sobreedad	Indice de alumnos por docente	Indice de repitencia	Indice abandono	Indice sobreedad	Indice de alumnos por docente
Buenos Aires	1,02	1,44	1,51	1,70	0,90	1,15	1,25	1,49	0,76	1,00	1,16	3,16	1,60	0,65	0,87	1,03	1,06	0,82
CABA	1,03	3,16	0,00	2,38	1,21	1,21	2,47	1,51	1,61	1,01	1,75	2,10	2,11	1,29	1,14	1,59	1,47	1,57
Catamarca	1,01	1,30	0,88	0,91	1,19	2,03	1,29	0,96	1,28	1,00	2,02	1,00	1,08	1,36	1,54	4,09	1,05	1,14
Chaco	0,95	0,89	0,56	0,82	0,80	0,83	0,92	1,17	0,72	1,00	1,09	0,44	0,82	0,91	1,12	0,89	1,16	0,83
Chubut	1,00	1,03	2,42	1,17	0,88	1,26	1,00	0,82	0,72	1,00	2,14	13,30	1,29	1,00	0,81	1,27	0,89	1,38
Córdoba	1,01	1,83	2,69	1,38	0,83	1,08	0,81	0,96	0,84	1,01	1,44	2,32	1,44	0,82	0,93	0,92	1,17	0,89
Corrientes	0,97	0,62	0,46	0,70	1,06	0,80	1,65	0,98	1,44	1,00	0,29	0,44	0,47	0,82	1,39	0,82	0,78	1,16
Entre Ríos	1,00	0,82	1,04	0,94	1,14	0,90	1,00	0,97	0,87	0,99	0,72	1,08	1,02	1,04	0,64	0,81	0,91	0,92
Formosa	0,97	0,69	0,49	0,70	0,89	1,21	0,89	0,81	0,83	0,99	0,92	0,43	0,62	0,96	0,89	0,76	0,86	1,01
Jujuy	0,99	1,31	2,16	1,27	1,10	1,01	0,81	0,86	1,17	1,00	3,65	5,78	1,65	1,24	1,48	0,89	1,27	0,80
La Pampa	1,01	1,40	3,50	1,45	1,26	1,07	1,16	1,30	1,25	1,01	4,35	9,61	1,33	1,23	0,89	1,39	1,03	1,21
La Rioja	1,01	0,92	0,69	0,92	1,02	1,11	0,94	0,88	0,97	1,00	0,80	0,99	0,88	1,27	3,58	1,75	1,00	0,75
Mendoza	1,00	0,98	1,61	1,21	0,89	0,88	1,05	1,20	0,91	1,00	0,75	1,34	1,25	0,94	1,15	0,80	1,22	0,85
Misiones	0,97	0,68	0,37	0,62	0,80	0,92	0,72	0,83	1,10	1,00	0,65	0,34	0,71	0,78	1,34	0,88	0,99	0,66
Neuquén	1,00	1,16	3,31	1,06	1,10	0,73	1,03	0,87	1,31	0,99	0,83	3,00	1,10	1,27	0,61	0,86	0,97	1,30
Río Negro	1,00	1,04	2,16	1,04	1,33	0,73	0,75	0,93	1,05	1,00	2,44	6,98	1,35	1,46	0,86	0,97	1,04	1,67
Salta	0,99	1,09	1,01	0,97	0,90	1,26	1,31	0,90	0,64	1,00	0,81	0,55	0,83	1,05	1,03	1,12	0,92	0,53
San Juan	1,01	0,92	0,59	0,65	0,93	0,99	0,88	0,77	1,15	1,00	0,63	0,70	0,74	0,82	0,71	0,78	0,81	0,93
San Luis	1,01	0,79	0,62	0,83	1,01	1,18	0,95	0,94	1,94	1,00	0,94	0,33	0,77	0,95	1,27	1,12	0,91	1,97
Santa Cruz	1,02	0,66	75,64	1,09	1,27	0,54	0,95	0,95	1,52	1,00	6,69	3,00	1,29	1,05	0,98	1,35	0,86	1,45
Santa Fe	1,01	1,18	1,47	1,17	1,05	1,13	1,32	1,16	0,95	1,00	1,05	0,97	1,26	0,94	0,94	0,76	1,14	0,66
Santiago del Estero	0,97	0,66	0,45	0,74	0,84	1,49	0,53	1,01	0,83	1,00	0,51	0,34	0,61	0,94	1,21	0,64	0,92	2,33
Tierra del Fuego	1,03	2,71	4,01	2,47	1,05	0,82	1,48	1,30	1,21	1,01	1,99	3,00	1,58	1,07	0,82	1,82	0,85	1,90
Tucumán	1,00	1,13	1,40	1,05	1,10	1,54	1,21	1,36	0,85	0,99	2,91	2,16	1,90	1,05	1,08	0,86	1,37	0,85

Indicadores de Desempeño en salud. (Indicadores de Desempeño Socio – Económico en Salud)

Provincia	2003			2013		
	Índice de Mortalidad Infantil	Índice de Mortalidad	Índice de Mortalidad materna	Índice de Mortalidad Infantil	Índice de Mortalidad	Índice de Mortalidad materna
Buenos Aires	1,03	0,77	2,00	0,98	0,80	1,42
CABA	1,63	0,56	7,70	1,21	0,62	2,66
Catamarca	0,84	1,18	0,78	1,11	1,08	2,84
Chaco	1,17	0,79	2,16	0,93	1,01	0,87
Chubut	0,80	1,04	0,56	1,16	1,15	1,06
Córdoba	0,61	1,02	1,04	1,13	0,80	1,85
Corrientes	1,11	1,08	2,34	0,73	0,99	0,57
Entre Ríos	0,98	0,83	1,31	1,17	0,84	1,58
Formosa	0,67	1,12	0,33	0,76	1,06	0,46
Jujuy	0,88	1,16	0,63	0,92	1,09	5,32
La Pampa	1,32	0,88	2,99	1,09	0,85	1,22
La Rioja	0,97	1,18	0,36	0,90	1,13	0,38
Mendoza	1,51	0,92	1,12	1,27	0,92	1,22
Misiones	0,83	1,18	0,79	1,04	1,15	0,91
Neuquén	1,56	1,42	0,93	1,05	1,34	2,37
Río Negro	1,06	1,16	2,99	0,95	1,08	1,29
Salta	0,99	1,20	0,95	0,77	1,13	0,83
San Juan	0,86	0,96	1,54	0,88	0,98	0,79
San Luis	0,97	1,02	2,16	1,26	0,99	1,64
Santa Cruz	1,08	1,20	2,69	1,14	1,43	0,85
Santa Fe	1,21	0,73	1,74	1,10	0,74	1,52
Santiago del Estero	1,18	1,12	0,95	0,94	1,08	1,85
Tierra del Fuego	2,00	1,78	0,64	1,40	1,99	0,36
Tucumán	0,73	1,04	1,54	0,82	1,03	2,50

Indicadores de Desempeño en infraestructura básica. (Indicadores de Desempeño Socio – Económico en Infraestructura)

Provincia	2003		2013	
	Indice de carencia de Viviendas	Indice de Acceso al Agua Potable	Indice de carencia de Viviendas	Indice de Acceso al Agua Potable
Buenos Aires	0,04	0,78	0,03	0,84
CABA	0,08	1,02	0,01	1,02
Catamarca	1,57	1,02	0,26	1,03
Chaco	0,69	1,02	3,40	0,96
Chubut	0,90	1,02	0,41	1,03
Córdoba	0,14	1,02	0,11	1,01
Corrientes	0,54	1,02	0,37	1,02
Entre Ríos	0,90	1,02	0,68	1,03
Formosa	3,25	1,02	2,38	1,01
Jujuy	0,70	1,02	1,06	1,00
La Pampa	1,24	0,99	6,08	1,00
La Rioja	0,91	1,02	0,19	1,03
Mendoza	0,26	1,01	0,23	1,03
Misiones	0,84	0,92	0,21	0,96
Neuquén	1,11	1,02	0,43	1,03
Río Negro	3,10	1,01	2,90	1,02
Salta	0,36	1,01	0,30	1,01
San Juan	0,80	1,01	0,13	1,00
San Luis	2,07	1,02	1,13	1,03
Santa Cruz	1,27	1,02	0,60	1,01
Santa Fe	0,18	1,00	0,21	0,96
Santiago del Estero	1,27	1,02	1,45	1,00
Tierra del Fuego	1,50	1,02	1,37	0,97
Tucumán	0,29	1,01	0,06	1,03

Bibliografía

- Afonso A. y Fernandes, S. (2005). "Assessing and Explaining the Relative Efficiency of Local Government: Evidence for Portuguese Municipalities", Working Papers 2005/19, Department of Economics, Institute for Economics and Business Administration (ISEG), Technical University of Lisbon.
- Albi, E. (1992). "Evaluación de la eficiencia pública. El control de la eficiencia del sector público", Hacienda Pública Española, N° 120, pág. 299 – 319.
- Alfonso, A. Schuknecht, L. and Tanzi, V. (2003). "Public Sector Efficiency: an international comparison", Working paper N° 242. European Central Bank.
- Ayaviri Nina, D. y Silverio Alarcón, L. (2008) "El Análisis Envolvente de Datos aplicado en la medición y evaluación de la eficiencia de los Municipios de Bolivia".
- Ayaviri Nina, D. y Quispe Fernández, G. (2011) "Medición de la eficiencia asignativa mediante el análisis envolvente de datos en los municipios de Bolivia: caso municipios de Potosí". Perspectivas, núm. 28, julio-diciembre, 2011, pp. 137-169
- Bogetoft P. y Otto L. (2011) "Benchmarking with DEA, SFA, and R" 1º Edición. Springer, New York.
- Campos, E. y S. Pradhan (1996). "Budgetary Institutions and Expenditure Outcomes. Binding Governments to Fiscal Performance". Policy Research Working Paper 1646. Policy Research Department, the World Bank.
- Charnes, A. Cooper W. y Rhodes E. (1978) "Measuring the efficiency of decision making units" European Journal of Operational Research.
- Coll Serrano, V. y Blasco O.M. (2006). "Evaluación de la Eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos", Universidad de Valencia.
- De los Ríos, C. "La Eficiencia Técnica en la Agricultura Peruana (El caso del algodón Tangüis en los valles de Huaral, Cañete y Chincha)".
- Farrel M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency". Journal of the Royal Statistical Society. Series A, Vol. 120, N° 3 (1957), 253-290.
- Garriga, M. y Rosales, W. (2013). "Finanzas Públicas en la práctica. Selección de casos y aplicaciones", 1ra Edición. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata.
- Herrera Catalan, P. y Francke Ballve, P. (2009). "Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes", Revista Economía Vol. XXXII, N° 63).
- Machado, R. (2006). "¿Gastar más o gastar mejor? La eficiencia del gasto público en América Central y República Dominicana".
- Machado, R. (2007). "Los sistemas de gasto público: disciplina fiscal agregada, eficiencia asignativa y eficiencia operativa". Capítulo N°2 de "Un Gasto que valga". Publicaciones especiales sobre desarrollo, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Moskovits, C. y Cao, J. (2012). "Eficiencia del Gasto Público en las Provincias Argentinas. Explorando sus determinantes". Documento de Trabajo N° 119, Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas.

- Stiglitz, J. E. (2002). "More Instruments and Broader Goals: Moving toward the Post Washington Consensus", Annual Lectures Wider. Pág. 36 – 54.
- Thanassoulis, E. (2001) "Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis". Springer, US.