

La eficiencia técnica, del gasto público en la formación de bachilleres y titulados en la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” periodo 2006 – 2008.

The technical efficiency, of the public expense in the formation of high schools and titled in the National University "Santiago Antúnez de Mayolo" period 2006. 2008.

¹Jorge Castillo P., ²José Rodríguez H., ³Juan Henostroza, ⁴Dominga Ayvar C.

RESUMEN

Se analizó la eficiencia del gasto público en la formación de bachilleres y titulados de la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” a través de la eficiencia técnica durante el período 2006 – 2008, relacionando las variables presupuesto y número de docentes por facultad con número de bachilleres y titulados. Se evaluó la eficiencia técnica, para cada facultad usando el análisis no paramétrico DEA Data Envelopment Analysis (Análisis Envoltante de Datos) con orientación input, obteniéndose como resultado que las facultades con eficiencia técnica son: Derecho y Ciencias Políticas, Ingeniería de Minas y Educación, representando al 27.27% de las facultades; el restante 72.73% de facultades es técnicamente ineficiente. Un adecuado plan de mejora tanto para el uso del presupuesto como para el número de bachilleres y titulados permitiría obtener eficiencia técnica en éstas.

Palabras clave: Eficiencia técnica; Universidad

ABSTRACT

The efficiency of the public expense was analyzed in the formation of high schools and titled of the national university "Santiago Antúnez of Mayolo" through the technical efficiency during the period 2006. 2008, relating the variables budget and number of educational for ability with number of high schools and titled. The technical efficiency was evaluated, for each ability using the non-parametric analysis DEA Envelopment Dates Analysis (Encircling Analysis of Data) with orientation input, being obtained as a result that the abilities with technical efficiency are: Right and Political Sciences, Engineering of Mines and Education, representing to 27.27% of the abilities, the remaining. An appropriate plan of improvement so much for the use of the budget like for the number of high schools and titled he/she would allow to obtain technical efficiency in these.

Key words: Technical efficiency; University

¹ Facultad de Economía y Contabilidad. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

² Economista, ³ Contador Público

INTRODUCCION

La universidad "Santiago Antúnez de Mayolo" no tiene un indicador de la eficiencia técnica del gasto público con la que forma a sus bachilleres y titulados, que permita conocer la eficiencia del uso de sus recursos y la identificación de las ineficiencias existentes. El objetivo de la presente investigación es determinar la eficiencia técnica del gasto público en la formación de bachilleres y titulados durante el período 2006–2008. Conocer la eficiencia técnica permitirá orientar la toma de decisiones a fin de incrementar la eficiencia y la calidad de sus servicios tendientes a optimizar el rendimiento económico y social de su sistema universitario

En este artículo se da a conocer, el análisis comparativo de la eficiencia técnica del gasto público en la formación de bachilleres y titulados en las facultades de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" durante el período 2006 - 2008.

Medir la eficiencia en la producción en el sector público resulta más complicado que en el sector privado. Así, en este último es más usual tener una mayor disponibilidad de estadísticas sobre el nivel de producción, sobre los insumos utilizados para conseguirlos y el precio de los bienes o servicios que ofertan. Los productos o resultados del sector público, en la mayoría de casos no son de carácter financiero, no tienen un precio de mercado, o no es posible obtener un cálculo preciso sobre su valor social y en los casos en que es más factible, a veces no están disponibles. Incluso, los resultados que persiguen las instituciones del sector público pueden ser difícilmente medibles debido a la complejidad o el costo de recoger la información a escala nacional. Así, conceptos como el de calidad y equidad tienen que ser operacionalizados de tal manera que se pueda aproximar a estos a partir de indicadores de los aspectos medibles.

Por su parte, la mayor demanda de eficiencia en los resultados del sector público y la inexistencia de mecanismos de mercado aplicables a éste, ha dado lugar a la generación de políticas de rendición de cuentas y de asignación de recursos en función a resultados. Bajo este contexto, resulta importante incluir dentro de las estadísticas disponibles para la toma de decisiones de las instituciones del gobierno, indicadores globales que den cuenta del desempeño de las entidades estatales en todos los niveles. Así, la

eficiencia técnica sería la medida más pertinente, en el sentido de que ésta incorpora en su cálculo tanto los inputs requeridos como los resultados obtenidos por las instituciones públicas. Cabe señalar una desventaja, es que este indicador es relativo, es decir que su resultado está sujeto a los comportamientos eficientes disponibles en los datos analizados.

Es importante señalar que, el análisis de eficiencia técnica es diferente al modelo de "función de producción de la educación". Estos enfoques tienen diferentes objetivos. El primero, busca identificar los comportamientos eficientes e ineficientes, así como medir los puntajes de eficiencia pero no intenta explicar dichas medidas. Mientras que, el segundo, es utilizado para explicar las diferencias de logros de aprendizaje entre los estudiantes. En este sentido, en el análisis de eficiencia no solo es posible sino que además, se persigue incluir la mayoría de variables resultado de las instituciones analizadas. Esto último no es posible en el modelo de "función de producción de la educación".

La eficiencia técnica, en términos generales, puede ser entendida como la función estimada a partir de los mejores comportamientos de las Unidades de Decisión disponibles para el análisis. Es decir, la diferencia entre un punto observado y el óptimo. Inicialmente, los análisis empíricos estimaban funciones de producción o de costos basándose en técnicas de regresión simple. Sin embargo, estas solo permitían la identificación de unidades de producción con un desempeño promedio y no de las eficientes. Fue después de la contribución de (Farell, 1954, 60-68) que sugirió estimar la eficiencia técnica en términos de las desviaciones reales de la frontera de producción idealizada, la cual fue popularizada por (Charnes et al. 1978, 429-444) es que surgen estudios empíricos que aplican estimaciones de fronteras de eficiencia.

El cálculo de la eficiencia técnica y de la asignativa puede realizarse tomando en consideración dos enfoques, el de orientación al insumo y el de orientación al producto. Así, bajo el primer enfoque, la eficiencia técnica se refiere a la capacidad de la unidad de decisión para utilizar la mínima cantidad de insumos posible dada la cantidad de productos/resultados. Mientras que, bajo la orientación al producto, es medida como la capacidad de la Unidad de Decisión para conseguir la máxima cantidad de productos/resultados posible

dada la cantidad de insumos. Por su parte, el cálculo de la eficiencia asignativa, bajo la orientación al insumo, refleja la capacidad de la Unidad de Decisión para obtener la proporción óptima de inputs dado el nivel de precios y siendo factible modificar la tecnología inicial. Mientras que, bajo la orientación al producto, mide la capacidad de la Unidad de Decisión para lograr la cantidad máxima de ingresos.

Una importante cantidad de trabajos a nivel internacional, se centra en el cálculo de la eficiencia del gasto en educación y de las instituciones educativas. En el caso de las instituciones que proveen educación superior, el interés radica principalmente en el hecho de que se financian, total o parcialmente, con fondos públicos y, por lo tanto, la eficiencia en el uso de esos fondos afecta a la eficiencia global del gasto público.

Dentro de esta línea se encuentran los trabajos que emplean la metodología DEA para medir el desempeño de las instituciones de educación superior en distintos países. Los trabajos que aplican la metodología DEA para el cálculo de la eficiencia de las instituciones de educación superior se diferencian fundamentalmente en la unidad bajo análisis, pudiendo ser ésta las universidades o los departamentos de una misma universidad. Entre los insumos se incluye, en general, los gastos en personal y de funcionamiento, la cantidad de docentes, la relación entre la cantidad de docentes y alumnos, la cantidad de alumnos y la cantidad de investigadores. En cuanto a los productos, los trabajos toman en cuenta, entre otros, a la cantidad de graduados, las publicaciones científicas y los ingresos obtenidos para investigación.

En la mayoría de los trabajos, los resultados de la aplicación de la metodología DEA muestran un alto nivel promedio de eficiencia relativa de las unidades consideradas, situación que puede tener distintas explicaciones, en especial teniendo en cuenta que se trata de un sector donde no hay un objetivo de maximización del beneficio. Por un lado, las altas puntuaciones promedio de eficiencia pueden atribuirse, justamente, a que la metodología calcula medidas de eficiencia relativa; por lo tanto, la frontera de producción calculada puede no ser en realidad la verdadera frontera que podría lograrse si las unidades fueran realmente eficientes en el uso de los recursos.

En el Perú, si bien la metodología DEA ha sido

utilizada para medir la eficiencia en el nivel de Educación Básica Regular y en algunas industrias tales como: (Tam 2008, 14) y (Abusada 2008,22) no se han encontrado antecedentes de trabajos que intenten medir la eficiencia del sistema universitario utilizando esta técnica no paramétrica.

La eficiencia técnica (o física) es el concepto de eficiencia más utilizado habitualmente en el ámbito público (Pedraja et al.2001, 45). Y está definida como la combinación insumo/producto factible, en el que es imposible reducir uno de los insumos sin que simultáneamente no se requiera incrementar por lo menos alguno de los otros. En otras palabras, se dice que una unidad de decisión produce sobre la Frontera de Posibilidades de Producción si para disminuir uno de sus insumos necesita incrementar al menos uno del resto que utiliza, dado que el nivel de producción se mantiene constante posteriormente (Farrell, 1954, 66) desarrolló un índice de eficiencia técnica que equivalía a 1 menos la reducción equiproporcional en todos los inputs que permiten seguir manteniendo el mismo nivel de producción. Si este valor es igual a 1, entonces se dice que la Unidad Tomadora de Decisión es eficiente, pues no es posible reducir los insumos utilizados sin afectar el nivel de producción.

Si consideramos cuatro Unidades A, B, C y D cada una de las cuales obtiene un único Output (y) empleando para ello dos Inputs (x_1 y x_2). En la (Figura 1) cada punto (.) representa las coordenadas del “plan de producción” ($x_1/y, x_2/y$) observado para cada una de las referidas Unidades. La isocuanta unidad de las unidades eficientes viene representada por la curva ZZ' de tal modo que aquellas que se encuentran por encima de la misma resultan ineficientes.

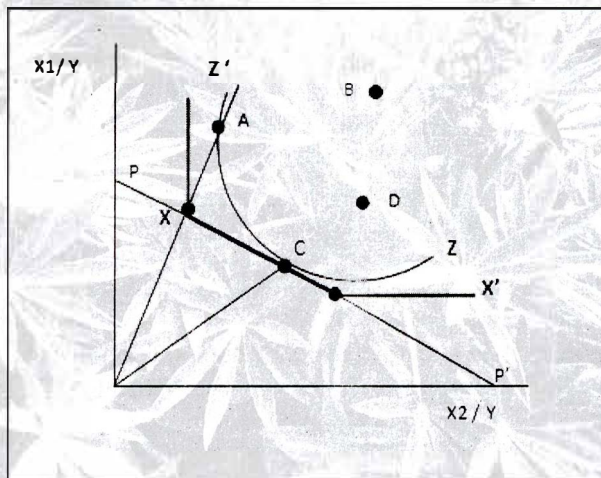


Figura 1. Frontera eficiente

Así, la eficiencia técnica, que pone de manifiesto la capacidad que tiene una Unidad para obtener el máximo Output a partir de un conjunto dado de Inputs, se obtiene al comparar el valor observado de cada Unidad con el valor óptimo que viene definido por la frontera de producción estimada (isocuanta eficiente).

Observando la Figura 1 puede verse que tanto la Unidad B como la D son ineficientes técnicamente, dado que su producción se realiza fuera de la isocuanta. Por el contrario, las unidades A y C son técnicamente eficientes puesto que operan sobre la isocuanta eficiente.

Evidentemente, la eficiencia técnica así definida sólo puede tomar valores comprendidos entre cero y uno. Una puntuación cercana a cero debe entenderse como que la unidad que está siendo evaluada se encuentra muy lejos de la isocuanta eficiente y, en consecuencia, se trata de una unidad muy ineficiente técnicamente. Todo lo contrario sucede si la eficiencia técnica está próxima a uno. Finalmente, una eficiencia técnica de uno indica que la Unidad se encuentra sobre la isocuanta eficiente, como es el caso de A y C.

Si al gráfico le añadimos el isocoste PP' veremos que el punto C es un óptimo, dado que el isocoste es tangente a la isocuanta, lo que significa que el punto C logra al mismo tiempo la eficiencia técnica y la eficiencia precio o (eficiencia asignativa) dado que la eficiencia precio se refiere a la capacidad de la unidad para usar los distintos Inputs en proporciones óptimas; dados sus precios relativos éste puede tomar valores comprendidos entre cero y uno, de manera que si la puntuación de eficiencia precio es distinta de uno se dice que la Unidad considerada es ineficiente en precios. Y finalmente si se multiplica la eficiencia técnica por la eficiencia precio se obtendrá la eficiencia global o económica, cuyo valor estará entre cero y uno. En el gráfico el punto C muestra eficiencia económica. El segmento XX' viene a ser la frontera eficiente y la frontera de posibilidades de producción está constituida por la frontera eficiente y las prolongaciones paralelas a los ejes, las unidades ineficientes serán "envueltas" por la frontera eficiente.

Para medir la eficiencia técnica se usa la metodología DEA (Data Envelopment Analysis) o Análisis Envolvente de datos, dado que el cálculo de una función de producción en educación es difícil porque las variables consideradas generalmente no tienen precio de mercado. Básicamente, DEA es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera

eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos disponibles del conjunto de unidades objeto de estudio, de forma que las unidades que determinan la envolvente son denominadas unidades eficientes y aquellas que no permanecen sobre la misma son consideradas unidades ineficientes. DEA permite la evaluación de la eficiencia relativa de cada una de las unidades.

El proceso de determinar la eficiencia de las unidades productoras parte de identificar las unidades productivas que exhiben las mejores prácticas técnicas, que son las que van a definir la frontera de producción empírica, y a continuación medir la eficiencia de las restantes unidades productoras valorando su distancia a la frontera. La medición de la eficiencia en términos relativos explica la especial importancia que tiene en el DEA la homogeneidad de las unidades productivas en el sentido de que compartan una misma tecnología de producción.

De las 11 facultades evaluadas, tres de ellas han obtenido la eficiencia técnica al haber obtenido la calificación de $ET = 1.0$ y son las facultades de Ingeniería de Minas, Derecho y Ciencias Políticas y la facultad de Educación y Ciencias Sociales.

Las facultades de Economía y Contabilidad, Administración y Turismo, Ingeniería Civil, Industrias Alimentarias, Ciencias Médicas, Ciencias Agrarias, Ciencias del Ambiente y la facultad de Ciencias, son calificadas como facultades ineficientes. La puntuación obtenida es la siguiente: $ET_{FEC} = 0.82$, $ET_{FAT} = 0.90$, $ET_{FIC} = 0.83$, $ET_{FHA} = 0.41$, $ET_{FCM} = 0.71$, $ET_{FCA} = 0.69$, $ET_{FCAM} = 0.37$ y $ET_{FC} = 0.04$

Las facultades que han obtenido eficiencia técnica representan al 27.27% y las que no han obtenido representan al 72.73%. Existen posibilidades de mejora potencial para las facultades ineficientes, en algunos casos se tiene que reducir los inputs de las variables señalados por el movimiento radial y en otros mejorar los output de las variables indicados por los movimiento de holgura; en otros casos ambos a la vez.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio es descriptivo, la población analizada es el número de bachilleres y titulados de todas las facultades de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo del periodo 2006 – 2008, así como el número de docentes, y recursos públicos (presupuesto gastado) empleados en el pago de sueldos y subvenciones de docentes y administrativos, compra de bienes y servicios y

adquisición de bienes de capital para las facultades en el período indicado. Para el análisis se ha empleado al total de la población.

Los datos referentes usados con respecto al presupuesto han sido obtenidos de la Unidad de Presupuesto de la oficina de Planificación de la universidad, éstos incluyen gastos en remuneraciones y subvenciones de docentes, materiales de oficina, útiles de escritorio, y bienes de capital por año y por facultad, expresados en unidades monetarias (nuevos soles) y corresponden a los reportes anuales del Sistema de Intermediación Financiera del Estado (SIAF), el presupuesto de la filial Barranca en el reporte SIAF, aparece en forma total. Para los efectos del estudio, éste ha sido distribuido en forma proporcional por años, entre todas las facultades de la filial Barranca, los datos correspondientes al número de bachilleres y titulados han sido obtenidos de las estadísticas de la Unidad de Grados y Títulos de la universidad y luego clasificados por facultades y están expresados en unidades físicas y, finalmente, los datos de docentes han sido obtenidos de la Unidad de Personal, los cuales han sido clasificados por años y por facultades. Los reportes de las variables bachilleres, titulados y docentes están expresados en unidades físicas.

Los datos del período, referente a cada variable han sido sumados a fin de tener un solo resultado por cada variable y por facultad, debido a que la eficiencia a calcularse es una eficiencia técnica del período.

La metodología empleada, para calcular la eficiencia técnica es la metodología DEA (**Data Envelopment Analysis**) o **Análisis Envoltante de datos**, que es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos

disponibles del conjunto de unidades objeto de estudio, de forma que las unidades que determinan la envolvente son denominadas unidades eficientes y aquellas que no permanecen sobre la misma son consideradas unidades ineficientes. Las unidades analizadas que obtengan una eficiencia igual a 1 son calificadas como técnicamente eficientes y las que están por debajo de 1 son calificadas como técnicamente ineficientes.

El modelo DEA aplicado es el DEA-CCR con orientación input (Data Envelopment Analysis –Charles, Cooper y Rhodes): el procedimiento, es el siguiente, con los datos ordenados por variables (presupuesto, n° docentes, n° de bachilleres, n° de titulados) y facultades, se formula el programa lineal para cada facultad, comenzando con la función objetivo, las restricciones que normalizan los inputs y las condiciones de no negatividad, a continuación con estos datos se construye la hoja de cálculo en Excel, se introducen los datos de acuerdo al procedimiento establecido para tal fin y se corre el modelo para cada facultad con la herramienta Solver de Excel, obteniendo los valores objetivos (eficiencia técnica para cada facultad) y los porcentajes de mejora potencial para cada unidad ineficiente. El procedimiento detallado se puede revisar en “Evaluación de la Eficiencia mediante el Análisis Envoltante de Datos 2006” (Coll 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evaluó a 11 facultades de la universidad, con la metodología DEA-CCR y se obtuvo los siguientes resultados, las facultades de Derecho y Ciencias Políticas (FDCCPP), Educación y Ciencias de la Comunicación (FECC) e Ingeniería de Minas (FIMGM) obtuvieron una eficiencia técnica igual a uno. (Tabla 1)

Tabla 1. Eficiencia técnica por facultades

EFICIENCIA TÉCNICA											
	FEC	FAT	FIC	FCA	FIMGM	FHA	FCAM	FDCCPP	FC	FCM	FECC
Eficiencia Técnica	0,8174	0,9059	0,8347	0,6931	1,0000	0,4121	0,3728	1,0000	0,0467	0,7167	1,0000

Las facultades de Economía y Contabilidad (FEC), Administración y Turismo (FAT), Ingeniería Civil (FIC), Industrias Alimentarias (FHA), Ciencias Médicas (FCM), Ciencias Agrarias (FCA), Ciencias del Ambiente (FCAM) y la facultad de Ciencias (FC), obtuvieron una eficiencia técnica de $ET_{FEC} = 0.82$ $ET_{FAT} = 0.90$, $ET_{FIC} = 0.83$ $ET_{FHA} = 0.41$, $ET_{FCAM} =$

0.71 , $ET_{FCA} = 0.69$, $ET_{FCAM} = 0.37$ y $ET_{FC} = 0.04$ respectivamente, por lo que son consideradas técnicamente ineficientes.

La eficiencia técnica (o física) es el concepto de eficiencia más utilizado habitualmente en el ámbito público. Ésta intenta analizar los procesos

productivos y la organización de tareas centrándose en las cantidades de inputs utilizadas y en las cantidades de outputs producidas.

Así, la eficiencia técnica, en este estudio, refleja la capacidad que tiene cada una de las facultades, para producir el máximo posible de Outputs (productos: bachilleres y titulados) a partir de un conjunto dado de Inputs, (insumos: presupuesto, número de docentes). Es decir, dada la tecnología, la habilidad para producir sobre la frontera de posibilidades empírica de producción y se obtiene al comparar el valor observado de cada unidad con el valor óptimo que viene definido por la frontera de producción estimada (Isocuanta eficiente) por DEA. Se califica de eficiente si la eficiencia técnica es igual a 1 y de ineficiente si es menor a 1.

Los índices de eficiencia técnica, calculados para los facultades en el período 2006 - 2008 revelan que, de las 11 facultades examinadas, 3 resultaron eficientes, y representaron al 27.27 % del total de facultades. Por otro lado ocho facultades han obtenido una calificación menor a 1, por lo que son calificadas de técnicamente ineficientes, éstas representaron al 72.73%, del total de facultades.

Las facultades de Ingeniería de Minas, Derecho y Ciencias políticas y la de Educación son eficientes técnicamente, porque se han ubicado sobre la frontera empírica de producción, resultados que concuerdan con la solución óptima del modelo DEA y con la definición de Farrell que dice "la unidad evaluada es eficiente en relación con las

otras unidades, puesto que no es posible encontrar ninguna unidad o combinación lineal de unidades que obtenga al menos el output de la unidad θ utilizando menos factores". Los resultados indicados no son comparados con otras investigaciones similares, para el caso peruano, dado que no se han podido hallar; sin embargo en relación al caso argentino no concuerda, dado que, en éste, la ineficiencia alcanza el 23.9% (Coria 2008).

En este estudio no se evalúa la diferenciación competitiva que pudieran tener las facultades, a través de la calidad en la formación, posicionamiento en el mercado, liderazgo, etc, sino la capacidad que tiene cada una de las facultades, para producir el máximo posible de Outputs.

Existen posibilidades de mejora potencial para las facultades ineficientes (Tabla 2) en algunos casos se tiene que reducir los inputs de las variables señalados por el movimiento radial y en otros mejorar los output de las variables indicados por los movimientos de holgura, en otros casos ambos a la vez. En el caso de la facultad de Economía y Contabilidad, para lograr la eficiencia técnica, debe realizar al mismo tiempo una reducción de su presupuesto asignado en un 18.26 % (movimiento radial) e incrementar a su vez el N° de bachilleres en 49.81% (movimiento de holgura), lo que significa que por una reducción de 1% en el presupuesto de la FEC se debe incrementar en 2.72% el egreso de bachilleres.

Tabla 2: Indicadores de mejora potencial

Ineficiente	MEJORA POTENCIAL %			
	Input		Output	
	x1	x2	y1	y2
	(presupuesto)	(Docentes)	(Bachilleres)	(Titulados)
FEC	-18,26	-18,26	49,81	0,00
FAT	-9,41	-9,41	86,03	0,00
FIC	-80,63	-71,16	-36,68	-63,32
FCA	-30,69	-30,69	144,61	0,00
FIIA	-58,79	-58,79	44,89	0,00
FCAM	-62,72	-62,72	57,33	0,00
FC	-95,33	-95,35	0,00	32,02
FCM	-28,33	-28,33	54,68	0,00

En la evaluación de estos indicadores, se ha usado datos estadísticos globales para las variables input y output, tanto para la sede Huaraz como para la filial Barranca, en el caso de ésta última no se ha obtenido datos por facultades en el tema presupuestal, así mismo no se ha podido separar el apoyo docente para el dictado de clases de un departamento académico a otro, situación que puede repercutir en los resultados hallados.

Este es el primer trabajo, que demuestra la correlación (eficiencia técnica) existente entre las variables presupuesto y N° de docentes con las variables N° de bachilleres y N° de titulados para las facultades de la UNASAM, sus resultados pueden ser aplicados a mejorar la eficiencia del gasto público en la universidad. De igual forma los resultados pueden ser el punto de partida para futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

1. Tres facultades de las 11 evaluadas han logrado la eficiencia técnica en el gasto de recursos públicos, al haber obtenido un valor objetivo de 1 éstas son las facultades de Educación, Derecho e Ingeniería de Minas, en conjunto representan al 27.27% de las facultades, las facultades restantes (72.73%) son consideradas técnicamente ineficientes.
2. Consideramos que los resultados son una primera aproximación y un punto de partida para basar la asignación del presupuesto público en base a resultados no solo de eficiencia técnica sino también de competitividad o en todo caso para establecer políticas de asignación presupuestaria.

RECOMENDACIONES

- Por razones de eficiencia económica y equidad social, el Estado peruano, necesita apostar por una mayor información del gasto público expresada en ratios de eficiencia u otros, que permita tomar mejores decisiones en cuanto a la asignación del presupuesto público. Consideramos que una primera medida sería establecer un procedimiento de cálculo estándar para medir la eficiencia técnica por cada universidad y en base a ello mejorar las decisiones de gasto.

- La Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” necesita gastar con mejores resultados sus escasos recursos financieros y productivos, en la formación de sus bachilleres y titulados, una primera medida sería aplicar la investigación, determinar los errores de cada facultad, y mejorar la eficiencia técnica de cada una de ellas. Paralelamente a esto se tendría que estandarizar la información de las variables tanto académica como administrativa, con el propósito de efectuar un nuevo estudio con mayor profundidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Tam, Manuel. 2008. Una aproximación a la eficiencia técnica del Gasto Público en Educación en las regiones del Perú. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Abusada, Roberto y Alberto Salah. 2008. Eficiencia del gasto en el Perú. Lima: Instituto Peruano de Economía.
- Farrell, M. 1954. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. 12: 20-25
- Charnes, A., Cooper, W.W. y Rhodes E. 1978 Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *Europa: European Journal of Operational Research*.
- Pedraja, F., J. Salinas y P. Smith. 1997. On the role of weight restrictions in data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*.
- Coll, V., y O. Blasco. 2008. Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos” Madrid: Universidad de Valencia.

Correspondencia:

Jorge Marcel Castillo Picón
Cajamarquilla s/n. - Carhuaz.
943069643
jorgecaspi@yahoo.es