

# Eficiencia gerencial: propuesta metodológica para su medición y evaluación en el sector eléctrico de Venezuela

Acevedo Rueda, Rafael Alexis<sup>1</sup>

Recibido: 28/08/2009 • Revisado: 20/09/2009  
Aceptado: 10/10/2009

## Resumen >>

La presente investigación tuvo como objetivo principal diseñar una metodología para la medición y evaluación de la eficiencia gerencial en el sector eléctrico de Venezuela. Se realizó una revisión bibliográfica sobre las distintas técnicas existentes, como indicadores de gestión, fronteras estocásticas y el análisis envolvente de datos (DEA), las dos últimas, las más utilizadas en investigaciones doctorales por su complejidad y profundidad metodológica. La metodología propuesta reposa sobre la definición del autor de la eficiencia gerencial, su característica de inobservable y su impacto sobre una serie de indicadores, por tal razón presenta un modelo de ecuación estructural. Por último, se concluye que permitirá abrir un nuevo tema de discusión para los investigadores de la gerencia y servirá de oportunidad para iniciar nuevas investigaciones como su validación empírica, comparación con otras metodologías y aplicación en otros sectores de la economía cuando haya el interés y/o la necesidad de medir la eficiencia gerencial.

**Palabras clave:** eficiencia gerencial, metodología, sector eléctrico

## Abstract >>

### MANAGERIAL EFFICIENCY: AN EMPIRICAL APPROACH TO MEASURE AND EVALUATE IT IN THE ELECTRICAL SECTOR OF VENEZUELA

*This study aimed mainly on designing a methodology for the measurement and evaluation of management efficiency in the electricity sector in Venezuela. We conducted a literature review on the existing techniques, as management indicators, stochastic frontiers and data envelopment analysis (DEA), the last two most used in doctoral research due its complexity and methodological depth. The proposed methodology is based on the author's definition of the managerial efficiency of unobservable characteristic and its impact on a number of indicators, for that reason has a structural equation model. Finally, we conclude that this work will open a new topic of discussion for management research and will provide an opportunity to initiate new research and empirical validation, comparison with other methodologies and implementation in other sectors of the economy when interest and / or need for measurement of managerial efficiency.*

*Keywords: Managerial Efficiency, Methodology, Electrical Sector*

---

1 Profesor Instructor: Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado, Decanato de Ciencias y Tecnología. Profesor (tiempo convencional) grado Instructor en la Universidad Yacambú (UNY). Participante del programa de Doctorado en Gerencia de la Universidad Yacambú. (En elaboración de Tesis). Msc. en Economía mención Políticas Económicas (ULA-2008); Lcdo. en Contaduría Pública (UCLA-2003); TSU en Administración de Recursos Físicos y Financieros (CUFT-1999).  
Email: rafalac165@hotmail.com / prof\_acevedo@hotmail.com

## 1. Introducción

La eficiencia gerencial (EG) es la capacidad de los gerentes de producir en cualquier organización un efecto determinado y se relaciona con la causa eficiente de los filósofos griegos. La EG está conformada por la eficiencia técnica, la económica y la social. Ya desde la antigüedad presocrática y especialmente con Aristóteles, emergió en el contexto metafísico la idea de causa eficiente como razón de los seres del universo. Por esto, al surgir la gerencia como una ciencia social, se relacionó con la eficiencia debido a sus implicaciones filosóficas u ontológicas, axiológicas, epistemológicas, éticas y morales. (Acevedo, 2009).

La característica principal de la eficiencia es su inobservabilidad que en términos estadísticos es una variable latente. (Cadwallader, 1987). La EG a pesar de no haber forma de medirla directamente, es medible y evaluable mediante técnicas y metodologías muy comunes, como los indicadores de gestión, y más sofisticadas en el ámbito cuantitativo, como las fronteras estocásticas.

El propósito de este artículo es exponer la metodología propuesta por el autor para la medición y evaluación de la EG en el sector eléctrico de Venezuela. Se desglosó en seis categorías que abarcan: la problemática, los objetivos, la revisión bibliográfica, la metodología propuesta y las conclusiones oportunas para la ocasión.

## 2. Problemática

El 31 de Julio de 2007 se publicó en la Gaceta Oficial 38.736 el Decreto N° 5.330, con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Reorganización del Sector Eléctrico (LORSE), en el cual se crea la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC). Con este decreto se fija el objetivo de reorganizar el sector eléctrico nacional para mejorar la calidad del servicio en todo el país, **maximizar la eficiencia**<sup>2</sup> en el uso de las fuentes primarias de producción de energía y en la operación del sistema así como redistribuir las cargas y funciones de las actuales operadoras del sector.

En el artículo 1 de la LORSE se decreta la reestructuración del sector eléctrico para **mejorar la calidad y eficiencia**. Y en el Decreto 190 del Ministerio de Energía y Petróleo (MENPET), Artículos 6 y 7, se estipulan las responsabilidades por regiones y empresas en cuanto a las acciones que se deberán tomar para garantizar la **prestación eficiente** del servicio.

En este planteamiento se detecta la necesidad de medir la eficiencia del sector eléctrico venezolano, pues está prescrito legalmente y es indispensable cumplirlo. Es importante definir la eficiencia que se pretende medir con la propuesta metodológica que se presenta.

Acevedo (2009) indica que la eficiencia es un término de uso frecuente mas no siempre

<sup>2</sup> En todas, negritas y cursiva del autor para resaltar el uso del término "eficiencia".

de forma correcta, ya que se confunde: con la eficacia, en referencia a los resultados propuestos en condiciones ideales y sin considerar los recursos empleados para ello; con la efectividad, determinada en la práctica, por la actuación en condiciones habituales; o también con la productividad.

La eficiencia es un concepto relativo, obtenido por comparación con otras alternativas disponibles y considerando los recursos empleados en la consecución de los resultados. Es un concepto económico justificado por la tradicional escasez de recursos susceptibles de empleo en usos alternativos, es decir, no tiene un carácter absoluto, ya que se determina por las alternativas existentes. (Acevedo, 2008).

Hay varios tipos de eficiencia. Acevedo (ob. cit.) clasifica la eficiencia en: a) técnica, asociada al aprovechamiento físico de los recursos en el proceso productivo y desligada del objetivo económico; b) económica, determinada por el nivel de cumplimiento del objetivo económico de la empresa y se escinde en eficiencia en costos, en ingreso y en beneficios; c) social, definida como la capacidad y/o disposición de la empresa a aportar beneficios sociales a sus empleados, socios y entorno humano y, por último, d) la EG, definida como el conjunto conformado por la técnica, la económica y la social, que permiten medir y evaluar la eficiencia en la toma de decisiones, administración, planificación y organización de las actividades de la empresa.

Para la evaluación de la eficiencia de la empresa o de cualquier organización económica, las metodologías presentan tres visiones para efectos de su medición y evaluación: a) indicadores de resultados económicos, con uso dominante de ratios de rentabilidad y

de margen de contribución; b) indicadores de costo medio, según algunos autores es el más lógico para evaluar la competitividad de una empresa, al tiempo que es un buen indicador para medir la eficiencia productiva de determinada empresa, y, b) los indicadores de productividad, los más próximos, técnicamente, al concepto económico de eficiencia.

Según Prior, Vergés y Vilardell (1993) la medición de eficiencia por indicadores de productividad tiene dos opciones: las básicas que utilizan los índices de productividad total de los factores, los de productividad parcial o aproximaciones econométricas que manejan funciones de producción, beneficio o costo; y funciones de producción de frontera, en estos se encuentran los modelos paramétricos que parten de una forma particular de función y los no paramétricos que no imponen alguna forma previamente definida a la función. Sin embargo, todas estas metodologías apuntan solamente a la medición de la eficiencia técnica y económica.

Por último, cabe destacar que el desarrollo de metodologías para la medición y evaluación de eficiencia en empresas de servicios públicos, como las del sector eléctrico, se encuentra enmarcado en lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en sus artículos 110 y 117.

### 3. Objetivos

La presente investigación se propone los siguientes objetivos:

#### 3.1 General

Diseñar una metodología para la evaluación

de la eficiencia gerencial en empresas del sector eléctrico de Venezuela

### 3.2 Específicos

3.2.1 Estudiar las metodologías gerenciales para la medición y evaluación de la eficiencia gerencial de empresas del sector eléctrico en Venezuela.

3.2.2 Inferir una metodología cuantitativa como herramienta estratégica para la medición de la eficiencia gerencial de las empresas del sector eléctrico en Venezuela.

3.2.3 Determinar los elementos de la metodología previamente diseñada.

## 4. Revisión Bibliográfica

Es necesario resaltar la escasez de antecedentes sobre mediciones de eficiencia en este tipo de empresas. La principal razón es por la complejidad que esto conlleva y otra, muy notoria, es la escasa referencia que esos estudios hacen a la gerencia.

Sanhueza (2003), presenta un trabajo cuyo objetivo principal es determinar el valor agregado de la distribución (VAD) de las empresas de distribución eléctrica, desde el punto de vista del criterio de la eficiencia productiva. El autor diseñó una metodología de evaluación de la eficiencia productiva mediante la identificación de los indicadores de la misma, respetando los principios y características de comparación entre las empresas, y dejando en evidencia acciones y estrategias que conducen a una reducción de costos para las empresas de distribución.

La metodología, desarrollada por el autor, consiste en el uso del Análisis Envoltente de

Datos (DEA) y examinó con un estudio relativo a la determinación de eficiencia en el cálculo del VAD para el grupo de empresas de distribución eléctricas chilenas. Las propiedades de la técnica aplicada le permitieron considerar conjuntamente variables con distintas dimensiones físicas que caracterizan la actividad de distribución en un análisis global del sector y, al mismo tiempo, contemplar características propias de cada empresa de distribución, con respecto a su entorno. Los resultados obtenidos en ambas metodologías le permitieron concluir al autor que sólo el 57,2% de las empresas evaluadas pudieran ser consideradas técnicamente eficientes.

Kastner (2006), en su exposición, determina que la eficiencia del sector eléctrico depende de que el servicio debe ser efectivo, costo/eficiente, de calidad, adaptado a los requerimientos del mercado, innovador, actualizado y continuo. Los factores determinantes de la eficiencia empresarial en el sector eléctrico los identifica como innovación, gente (recurso humano y clientes), regulación (marco regulatorio gubernamental), inversión en infraestructura, tecnología, base competitiva y acceso a fuentes de energía. Los condicionantes de la eficiencia empresarial del sector eléctrico, según este autor, son la gestión gerencial y la gestión inversora que desembocan en la gestión de servicios (no sólo ingenieril) y la calidad de servicio.

Para finalizar, el expositor concluye que en la actualidad hay poca o escasa inversión en el sector, no existe la presión de la competencia, decreciente eficiencia de servicio, retrasos en ajuste de tarifas, baja calidad de servicios, inhibición de innovación y que todo esto se debe combatir por medio de planes, cultura y organización vistos como conjuntos compenetrados.

García (2002) analiza la eficiencia hospitalaria lo cual define como “un caso particular dentro del conjunto de estudios empíricos sobre la eficiencia de las actividades productivas” (p. 3). La autora lleva a cabo un estudio de la eficiencia en costes para el sector hospitalario que permite distinguir los dos componentes básicos de dicha eficiencia. Cuantifica, por medio del DEA, los componentes de la eficiencia hospitalaria y lleva a cabo, simultáneamente, el estudio de las causas de la ineficiencia. Concluye que se confirma la presencia en los centros hospitalarios públicos tanto de ineficiencia técnica como de ineficiencia asignativa; que los hospitales analizados tienden a consumir un volumen excesivo de recursos, y lo hacen combinándolos en unas proporciones inadecuadas.

Cayón (2007) realiza un análisis comparativo de la eficiencia entre el sector público y privado de las empresas hoteleras en España. Para tal fin el autor realiza una evaluación de la eficiencia de una empresa pública y un conjunto de empresas con las distintas formas jurídicas de empresas privadas. Su investigación se basa en la metodología DEA. Entre sus principales conclusiones cabe resaltar, que la eficiencia económica de la empresa pública, medida a través del indicador tasa de margen operativo, aumentó 10,53%, entre los años 1991 y 2004, debido básicamente al aumento en la eficiencia productiva (productividad) que explica 7,78 del 10,53%, y al aumento de los precios de los *outputs* por encima de los precios de los *inputs* que explica 2,75% de mejora en el margen. Concluye que entre los factores explicativos de ese cambio de eficiencia están el cambio de estructura jurídica de la empresa, nuevas políticas de gestión y novedosas acciones comerciales.

Por su parte, Thieme (2005) mide y analiza la eficiencia y liderazgo en las instituciones primarias de Chile. Para cumplir su objetivo, el autor propone un modelo de evaluación de fronteras utilizando la metodología DEA para evaluar el desempeño, eficiencia y liderazgo en las escuelas. Determina una serie de indicadores de eficiencia y liderazgo, entre ellas, “años de servicio del profesor”, “porcentaje de jornadas completas”, “logro académico”, “eficiencia de gestión”, entre otros. Los resultados obtenidos le permiten concluir que la medida nacional de la eficiencia técnica es de 116,4, lo cual indica que los centros educativos podrían sufrir un incremento del 16,4% de sus outputs del cual 10,5% corresponden a ineficiencias de sus propios gestores y el 5,9% fruto de condiciones negativas del entorno del estudiante.

Ceruelo y Vaquero (2004), en su trabajo sobre la eficiencia de las empresas públicas y participadas, el caso de Castilla y León, analizan la influencia de la participación pública en la eficiencia de dichas empresas y la posible inexistencia de justificación para las mismas desde el punto de vista económico, igualmente comparan las diferencias entre la eficiencia de las empresas públicas y participadas. Como medidas de eficiencia, las autoras, optan por dos indicadores, rentabilidad económica y rentabilidad financiera, incluyen otros ratios financieros-contables como liquidez, endeudamiento, entre otros. Las técnicas utilizadas fueron: análisis descriptivo univariante, test de diferencia de medias y análisis de regresión. Indican que los resultados demuestran el efecto negativo del capital público sobre el nivel de eficiencia de las empresas pero que un reparto equilibrado del capital entre público y privado puede ser recomendable.

González y Rúa (2007) analizan la gestión de las fundaciones mediante el uso de indicadores centrados principalmente en la eficiencia y muestran si dicha eficiencia depende de algunos factores seleccionados por ellos. Las técnicas utilizadas fueron: análisis descriptivo y técnica econométrica de datos panel.

Concluyen, con base en los resultados obtenidos, que en esas entidades una gestión es eficiente cuando el excedente está en torno a cero, es decir, cuando invierten en su actividad los ingresos generados durante el ejercicio.

Como se puede deducir del análisis de los antecedentes, hasta los momentos no se ha planteado una evaluación de la eficiencia de empresas de servicios públicos distinta al DEA y Fronteras Estocásticas, siendo la primera la que ocupa el primer lugar de uso en las investigaciones señaladas.

## 5. Metodología propuesta

La EG permite medir cuán eficiente es la empresa en la maximización de beneficios, minimización de costos, aprovechamiento del personal, utilización de los recursos, compromiso social, en la toma de decisiones, administración, planificación y organización de las actividades de la empresa, lo cual se ve reflejado en los tres tipos que la conforman, la económica, la técnica y la social. Conforme a las metodologías analizadas, la eficiencia es una variable que debe calcularse de acuerdo a un procedimiento determinado bajo el enfoque de programación matemática o econométrico. Esto, reduce el campo de acción de los métodos analizados hasta el momento, es decir, la

metodología de fronteras (sea bajo el enfoque DEA o Estocásticas) permite determinar si una empresa o un grupo de ellas es o son eficientes técnica o económicamente, en un plano bidimensional.

Las razones anteriores hacen que se torne compleja la medición de la EG para su posterior evaluación debido a las condiciones de inmedibles o inobservables de los distintos tipos de eficiencia. Para resolver este problema, se hace necesario utilizar un sistema de ecuaciones simultáneas, también conocido como metodología de ecuaciones estructurales la cual permite medir variables observables y latentes.

Gujarati (2007) define las ecuaciones estructurales como aquella metodología utilizada en el análisis econométrico, y que subyacen bajo una dinámica de forma simultánea entre las variables en estudio (p. 456).

La propuesta de medición de la EG que esta investigación plantea, reposa en la metodología empírica descrita anteriormente. Un sistema de ecuaciones por medio del cual se mida la eficiencia económica, la técnica, social y, por último, la gerencial, todas variables latentes. Para esta finalidad, se deben determinar las variables observables que serán los índices de eficiencia utilizados en otras investigaciones y que son de comprobada validez bajo otras metodologías, a excepción de los indicadores de la eficiencia social que serán propuestos por el autor.

Lo anteriormente expuesto, permite proponer el uso del software LISREL 8.8 para desarrollar la metodología que se presenta. En el ámbito científico esta herramienta

tecnológica es de amplio uso en investigaciones de ciencias sociales y humanísticas donde el interés radica en variables inobservables o latentes.

### 5.1 Conceptualización del modelo

Diamantopoulos (1994) indica que “en la conceptualización de un modelo LISREL, es necesario considerar dos aspectos. Primero, las relaciones entre las variables latentes necesitan ser especificadas, para reflejar las hipótesis de investigación. Esta parte de la conceptualización define el modelo estructural...” (p. 108).

El modelo planteado responde a la necesidad de validar la eficiencia gerencial, por tal razón se consideran variables latentes exógenas a las eficiencias técnica, económica y social, y como única variable latente endógena a la EG.

La segunda parte del proceso de conceptualización del modelo hace referencia a la medida del modelo y describe la forma en la cual las variables latentes son operacionalizadas. En el modelado de estructura de covarianza, las variables manifiestas son indicadores reflectivos, es decir, se asume que un (o, algunas veces, más) constructo inobservable “causa” las variables observadas. (Diamantopoulos, 1994, p. 108).

En este caso las variables observadas son indicadores y datos que se obtienen de los informes técnicos y financieros del sector, o empresa, analizado, los cuales, su comportamiento, son causados por las variables latentes que serían las eficiencias ya señaladas. A continuación, se presentan las variables latentes y observables que se utilizarían en la metodología propuesta:

**Eficiencia técnica ( $\xi_1$ ):** Variable latente o no observable exógena, determina la capacidad de aprovechamiento de los factores técnicos por parte de los empleados, exógena debido a que no entra directamente dentro de las funciones principales de la gerencia. Relacionada con la energía generada y pérdidas técnicas (variables observables), posee una relación entre otras variables exógenas del modelo. Otros factores (no medibles, los cuales agrupa el término de error) pudieran ser: experiencia del personal, capacidad técnica y obsolescencia de los equipos tecnológicos, entre otros:

$X_1$ : Energía Generada (total: a turbo-vapor, diesel, etc...), expresada en GWh

$X_2$ : Pérdidas Técnicas (total) expresada en GWh

**Eficiencia Económica ( $\xi_2$ ):** Variable latente o no observable exógena, determina la capacidad de la empresa del uso racional de los *inputs* y *outputs* económicos. Relacionada con la Facturación (también pudiera llamarse Ventas Totales) y Costo Total de Producción (variables observables), posee una relación entre otras variables exógenas del modelo. Otros factores (no medibles, los cuales agrupa el término de error) son: crecimiento poblacional, regulaciones de precios, campaña de concientización, inflación, entre otros:

$X_3$ : Facturación, expresada en bolívares fuertes.

$X_4$ : Costo Total de Producción, expresado en bolívares fuertes.

**Eficiencia Social ( $\xi_3$ ):** Variable latente o no observable exógena, definida como la

capacidad de la empresa de ofrecer su servicio al entorno social y el aporte a la economía por medio de empleos directos, considerada exógena porque la gerencia no tiene relación directa con ella, pues existen otros factores (agrupados en el término de error) que la determinan. Relacionada con el número de clientes y número de empleados (variables observables), posee una relación entre otras variables exógenas del modelo. Otros factores (no medibles, los cuales agrupa el término de error) son: crecimiento poblacional, inamovilidad laboral, crecimiento económico, entre otros:

$X_5$ : Número de clientes (Total: residenciales, comerciales, internacionales).

$X_6$ : Número de empleados directos (Total: obreros, administrativos, técnicos, ingenieros...)

**Eficiencia Gerencial ( $\eta_1$ ):** Variable latente endógena que se define como el conjunto, conformado por la técnica, económica y social, que determina la capacidad de la directiva de la empresa en las funciones principales de la gerencia: planificación, organización, administración, toma de decisiones y control en los recursos que posee la empresa. Las variables observables con las que se relaciona hacen referencia al proceso gerencial de los recursos financieros y de las decisiones tomadas para su administración, otros factores son agrupados en el término de error. Los indicadores a utilizar (variables observables) se construirán a partir de información financiera y contable, dichos indicadores serán un número mayor a cero ( $Y_i > 0$ ).

$Y_1$ : Índice de endeudamiento a corto plazo: (Activos circulantes/Pasivo Circulante)

$Y_2$ : Índice de endeudamiento a Largo Plazo: (Activo circulante/Pasivo a Largo Plazo)

$Y_3$ : Índice de endeudamiento empresarial: (Activo Total/Pasivo Total)

$Y_4$ : Índice de Inversión: (Activo Total/Capital Social)

$Y_5$ : Índice de Ventas: (Ventas totales/Patrimonio Total)

$Y_6$ : Índice de Retorno: (Ventas Totales/Costo de Producción Total)

$\lambda_{ij}$ : Coeficiente (a estimar) entre la variable latente  $i$  y su indicador  $j$  (variable observable).

$\gamma_{ij}$ : Coeficiente (a estimar) entre la variable latente exógena  $j$  y la variable latente endógena  $i$ .

$\zeta_i$ : Término de Error Residual (error aleatorio, error en ecuaciones) de la variable endógena latente  $i$ .

$\varepsilon_i$ : Término de error residual del indicador  $Y_i$  de una variable endógena latente ( $\eta$ ).

$\theta_{ij}$ : Relación no causal entre la variable exógena latente  $i$  ( $\xi_i$ ) y la exógena latente  $j$  ( $\xi_j$ ).

$X_i$ : Variable observable (o manifiesta)  $i$  utilizada como indicador de una variable exógena latente ( $\xi$ ).

$Y_i$ : Variable observable (o manifiesta)  $i$  utilizada como indicador de una variable endógena latente ( $\eta$ ).



De acuerdo a la revisión de literatura y a la propuesta realizada, se asume que:

Existe una variable latente endógena,  $\eta_1$ .

Existen tres variables latentes exógenas,  $\xi_1, \xi_2, \xi_3$ . Las cuales impactan positivamente a  $\eta_1$ .

Todas las variables latentes exógenas son operacionalizadas por dos indicadores empíricos identificados con la letra X. La variable latente endógena por seis indicadores financieros identificados con la letra Y.

### 5.2 Construcción del diagrama de camino

Después de la conceptualización del modelo, el siguiente paso es construir un diagrama de camino, que es, una representación gráfica de cómo los distintos elementos del modelo se relacionan uno con otro... la gran importancia de este se fundamenta en que las hipótesis de investigación pueden verse de manera más clara. (Cziráky, 2004, p. 140)

Como lo indican los autores citados, el diagrama de camino es la representación gráfica de cómo se forma la herramienta gerencial propuesta. Se hace necesario su diseño y elaboración para que se puedan detectar posibles errores al momento de ingresar los datos al programa LISREL.

El anexo muestra el diagrama de camino a la EG. Nótese que para cada variable latente uno de los  $\lambda$  ha sido igualado a uno (=1), con la intención de establecer la unidad de medida con relación a un indicador observado, debido a que al ser variables inobservables no tienen una escala definida (Diamantopoulos, 1994). Finalmente, se puede observar que

las correlaciones entre las variables latentes exógenas  $(\theta_{ij}, i, j = 1, 2, 3, i \neq j)$  son reflejadas con flechas curvas bidireccionales.

### 5.3 Especificación del modelo

Las relaciones que se observan en el anexo, deben ser expresadas en un sistema de ecuaciones lineales, posteriormente en matrices y lenguaje matricial para obtener la especificación formal del modelo que se deriva de la metodología propuesta.

Ecuación estructural:

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \gamma_{13}\xi_3 + \zeta_1 \quad (1)$$

Ecuaciones de medida de las variables endógenas:

$$Y_1 = \eta_1 + \varepsilon_1 \quad (2)$$

$$Y_2 = \lambda_{21}\eta_1 + \varepsilon_2 \quad (3)$$

$$Y_3 = \lambda_{31}\eta_1 + \varepsilon_3 \quad (4)$$

$$Y_4 = \lambda_{41}\eta_1 + \varepsilon_4 \quad (5)$$

$$Y_5 = \lambda_{51}\eta_1 + \varepsilon_5 \quad (6)$$

$$Y_6 = \lambda_{61}\eta_1 + \varepsilon_6 \quad (7)$$

Ecuaciones de medida de las variables exógenas:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \lambda_{21} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & \lambda_{42} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \lambda_{63} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \\ \delta_5 \\ \delta_6 \end{bmatrix}$$

$$X_1 = \xi_1 + \delta_1 \quad (8)$$

$$X_2 = \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2 \quad (9)$$

$$X_3 = \xi_2 + \delta_3 \quad (10)$$

$$X_4 = \lambda_{42}\xi_2 + \delta_4 \quad (11)$$

$$X_5 = \xi_3 + \delta_5 \quad (12)$$

$$X_6 = \lambda_{63}\xi_3 + \delta_6 \quad (13)$$

Haciendo uso del álgebra, las ecuaciones 1 a 12 quedan expresadas en las siguientes matrices:

(Modelo estructural)

(Modelo de medida de las variables endógenas)

$$[\eta_1] = [\gamma_{11} \gamma_{12} \gamma_{13}] \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \end{bmatrix} + [\zeta_1]$$

(Modelo de medida de las variables exógenas)

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \lambda_{21} \\ \lambda_{31} \\ \lambda_{41} \\ \lambda_{51} \\ \lambda_{61} \end{bmatrix} [\eta_1] + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \end{bmatrix}$$

Por último, haciendo uso del lenguaje matricial, el modelo quedaría expresado de la siguiente manera:

$$\eta = \Gamma \xi + \zeta \quad (\text{Modelo estructural})$$

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (\text{Modelo de medida de las variables exógenas})$$

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \quad (\text{Modelo de medida de las variables endógenas})$$

## 6. Conclusiones

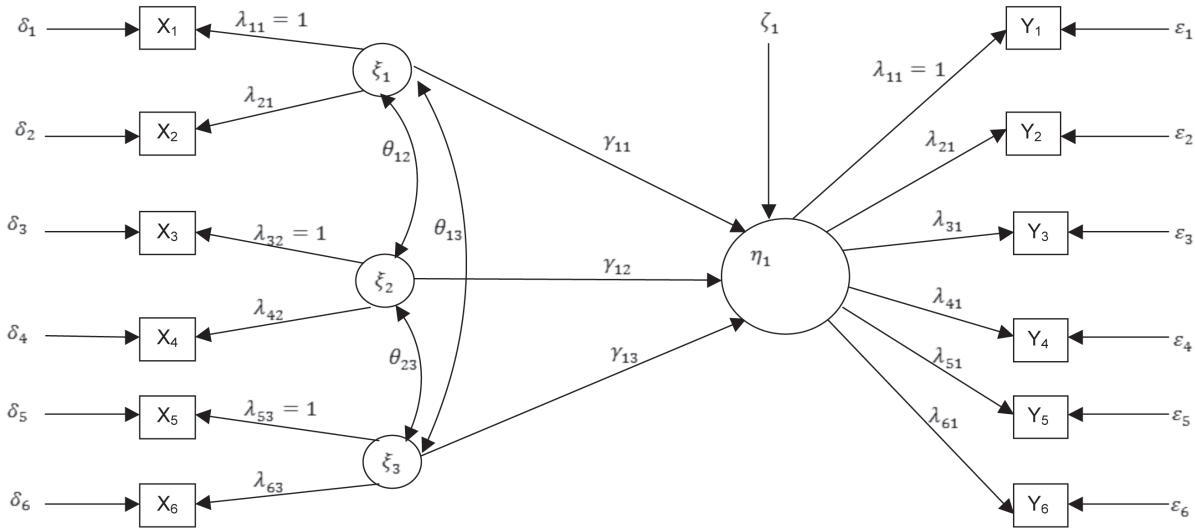
De acuerdo a la revisión bibliográfica existen tres metodologías cuantitativas aplicadas en la gerencia para la medición y evaluación de la eficiencia. Los indicadores de gestión que utilizan los ratios financieros; el DEA y las Fronteras Estocásticas, las más comunes en investigaciones que valoran una mayor profundidad y complejidad estadística-matemática. Sin embargo, se constata que no se han aplicado a la medición y evaluación de la EG.

El planteamiento de un modelo estructural, respaldado por la teoría gerencial, permite aportar una metodología cuantitativa que sirve como herramienta estratégica para la medición de la EG de las empresas del sector eléctrico en Venezuela. Permitirá abrir un nuevo tema de discusión para los investigadores de la gerencia y servirá de oportunidad para iniciar nuevas investigaciones como su validación empírica, comparación con otras metodologías y aplicación en otros sectores de la economía cuando haya el interés y/o la necesidad de medir la EG.

La EG es una variable latente, conformada por la económica, la técnica y la social. Los demás elementos de esta metodología, variables observables, son diversos índices e indicadores que se ven afectados por cada una de las eficiencias, todos ellos reposan sobre los hallazgos teóricos y metodológicos obtenidos por medio de esta investigación.

Anexo 1. >>>

Diagrama de Camino. Desarrollo de la propuesta metodológica para la medición y evaluación de la eficiencia gerencial.



Elaborado por: Acevedo, R. (2009)

**Bibliografía** >>

- Acevedo, R. (2008). *Eficiencia Gerencial en empresas de servicios públicos: metodología para su evaluación y análisis en el sector eléctrico de Venezuela*. Tesis doctoral. Universidad Yacambú.
- Acevedo, R. (2009). (en prensa). Implicaciones filosóficas de la Eficiencia Gerencial. *Visión Gerencial*.
- Cadwallader, M. (1987). Linear Structural Relationships with Latent Variables: The LISREL Model. *Professional Geographer*, 39(3), 317-326.
- Cayón, M. (2007). *Análisis comparativo entre la eficiencia de la empresa pública respecto a la empresa privada: aplicado a empresas hoteleras en España*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona: España.
- Ceruelo, C. y Vaquero, V. (2004). *Eficiencia de las empresas públicas y participadas. El caso de Castilla y León*. Tesis de Doctorado. Universidad de Valladolid: España.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999).
- Cziráky, D. (2004). LISREL: A Program for Structural Equation Modeling with Latent Variables. *Journal of Applied Econometrics*, 19, 135-141.
- Diamantopoulos, A. (1994). Modeling with LISREL: A guide for the Uninitiated. *Journal of Marketing Management*, 10, 105-136.
- García, C. (2002). *Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: Una aplicación a los hospitales del INSALUD*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid: España.
- González, M. y Rúa, E. (2007). Análisis de la eficiencia en la gestión de las fundaciones: una propuesta metodológica. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. CIRIEC-España. 57, 117-149.
- Gujarati, D. (2006). *Principios de Econometría*. 3era Edic. City University of New Cork, U.S.A.: Editorial McGraw-Hill.
- Kastner, G. (2006). *La eficiencia en sectores eléctricos: Hacia el desarrollo de un marco conceptual*. Exposición realizada en el Foro Regulatorio organizado por el IESA y CAVEINEL: Venezuela.
- Ley Orgánica del Sistema Eléctrico de la República Bolivariana de Venezuela. (2001, Octubre 23).
- Prior, D., Vergés, J. y Vilardell, I. (1993). *La evaluación de la eficiencia en los sectores privado y público*. Ministerio de Economía y Hacienda: Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.
- Reglamento del Servicio Eléctrico de la República Bolivariana de Venezuela. (Resolución Ministerial, Año 193° y 144°).
- Sanhueza, R. (2003). *Fronteras de Eficiencia, Metodología para la Determinación del Valor Agregado de Distribución*. Tesis doctoral. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Thieme, C. (2005). *Liderazgo y Eficiencia en la Educación Primaria: Caso Chile*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona: España.